



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET
UPPSALA

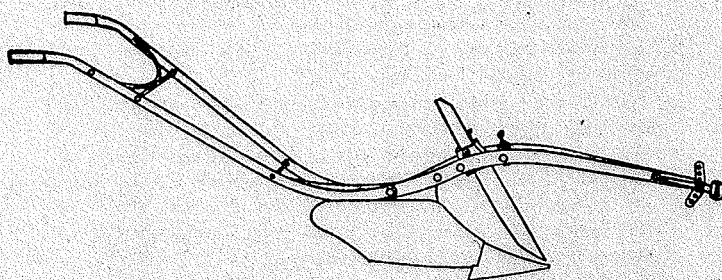
INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,
S-750 07 Uppsala

Department of Soil Sciences

Reports from the Division of Soil Management



Nr 64

1982

Jan Cederlund

KOMBINERAD BEARBETNING OCH SÅDD
(HARVSÅDD).

Examensarbete

ISBN 91-576-1146-7

RAPPORTER från JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

- | Nr | År | | Nr | År | |
|----|------|---|----|------|---|
| 1 | 1968 | Inge Håkansson: Fysikalisk och kemisk beskrivning av markprofiler från 8 platser i Uppland och Västergötland. 128 s. | 33 | 1973 | Inge Håkansson: Tung körning vid skörd av slåttvall. Tre försök på Röbbäcksdalen. 1969-72. 20 s. |
| 2 | 1968 | Inge Håkansson: Några synpunkter på forskning och försöksverksamhet i jordbearbetning. 6 s. | | | <i>Effect of heavy machinery when harvesting ley crops. Three field experiments in northern Sweden 1969-72.</i> |
| 3 | 1968 | Nils M. Nilsson, Lennart Henriksson: Försök med harvning till vårsådd 1941-1959. 29 s. | 34 | 1973 | Göran Kritz: Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969-72. Maskinanvändningen på provplatserna. 76 s. |
| | | <i>Field trials with harrowing to spring-sown cereals 1941-1959.</i> | | | |
| 4 | 1968 | Åke Huhtapalo, Reijo Heinonen: Inledande försök med gödselradmyllning kombinerat med sådd 1964-1966. 37 s. | 35 | 1973 | Lennart Henriksson: Redskap för såbäddsberedning. Undersökningsmetoder och inledande studier. 35 s. |
| 5 | 1968 | Lennart Henriksson: Orienterande försök med bearbetning till höstvet. 7 s. | | | <i>Implements for seedbed preparation. Methods of investigation and preliminary studies.</i> |
| 6 | 1968 | Lennart Henriksson: Försök med olika sätider. 7 s. | 36 | 1973 | Inge Håkansson, József von Polgár: Försök åren 1969 och 1970 med en maskin för kombinerad såbäddsberedning och sådd (Svenska Sockerfabriks AB:s vårbbrukningsmaskin). 26 s. |
| 7 | 1968 | Reijo Heinonen: Berättelse över studieresa till Sovjet den 11-26 juli 1967. 13 s. | | | <i>Experiments in the years 1969 and 1970 with a machine for combined seedbed preparation and sowing.</i> |
| 8 | 1968 | Inge Håkansson: Markfysikaliska studier i ett växtföljdsförsök på Ås den 15-16 juli 1966. 13 s. | 37 | 1974 | Lennart Engström: Intervjuundersökning om extremt tidig sådd våren 1973. 33 s. |
| 9 | 1968 | Bo Thente: Luftpermeabilitetsmätning som markfysikalisk undersökningsmetod. 41 s. | | | <i>A sampling study into extremely early spring sowing in Sweden in 1973.</i> |
| 10 | 1968 | Reijo Heinonen, Åke Huhtapalo: Besvarade och obesvarade frågor om radmyllning av kvävegödsel. 13 s. | 38 | 1974 | Lennart Henriksson: Studier av några jordbearbetningsredskaps arbetssätt och arbetsresultat. 144 s. |
| 11 | 1968 | Lennart Fergedal: Försök med jordpackning vid olika tidpunkter på våren. År 1967. 9 s. | | | <i>Studies of the mode of working and the working results of some soil tillage implements.</i> |
| 12 | 1968 | Nils M. Nilsson, Lennart Henriksson: Alvluckningsförsök 1937-1963. 32 s. | 39 | 1975 | Thomas Rydberg: Plöjningsfri odling i Sverige. En intervjuundersökning 1974. 21 s. |
| 13 | 1968 | Reijo Heinonen: Tidig vårsådd. Växtfysiologiska och ekologiska synpunkter på aktuella tendenser i såbäddsberedning och sådd av vårstråsådd. 19 s. | 40 | 1975 | Ulf Olsson: Redskap för såbäddsberedning, arbetssätt och arbetsresultat. 55 s. |
| 14 | 1968 | Erik Jakobsson: Plöjningsförsök med olika tiltbredder och vändskiveformer. 10 s. | | | <i>Implements for seedbed preparation; studies of the mode of working and the working results.</i> |
| 15 | 1968 | Lennart Henriksson: Försök med grund plöjning. 9 s. | 41 | 1975 | Inge Håkansson: Rapport över studieresa till USA hösten 1974. 15 s. |
| 16 | 1968 | Stig Ledin: Olika halmnedbrukningsmetoders verkan på kvickrot och på några fröogräs. 21 s. | 42 | 1976 | Inge Håkansson: Elva försök med alvluckring och djupplöjning i Syd- och Västsverige 1964-1975. 35 s. |
| 17 | 1969 | Inge Håkansson, Börje Gillberg: Lufttrycket i traktordäcken under fältarbeten. En stickprovsundersökning hösten 1968. 32 s. | | | <i>Eleven Swedish field experiments with subsoiling and deep ploughing 1964-1975.</i> |
| | | <i>Investigation into the inflation pressure of the tires of Swedish tractors engaged in field work.</i> | 43 | 1976 | Peter Edling: Redskap och intensitet vid vårbruk till potatis. Resultat av 11 försök i Norrland 1965-1969. 10 s. |
| 18 | 1969 | Göte Bertilsson: Studier över tryckets markpåverkan. 67 s. | | | <i>Eleven experiments in northern Sweden with spring tillage for potatoes.</i> |
| 19 | 1969 | Peter Edling, Nils M. Nilsson, Inge Håkansson: Sju skånska försök med alvluckring och djupplöjning 1964-68. 26 s. | 44 | 1976 | Göran Kritz: Såbäddens utformning på vårsådda fält III. Stickprovsundersökning 1969-72. Primärdata för 300 provplatser. 76 s. |
| | | <i>Seven experiments with subsoiling and deep ploughing in Southwestern Sweden 1964-68.</i> | | | <i>Seed bed preparation and properties of the seed bed in spring sown fields in Sweden III. Sampling investigation 1969-72. Primary results from 300 investigated places.</i> |
| 20 | 1969 | Bengt Reimersson, Gunnar Falk: Försök på Persbo gård 1968 med minskad jordpackning. 8 s. | 45 | 1976 | PROCEEDINGS of the 7th Conference of the International Soil Tillage Research Organization, ISTRO. |
| | | <i>A field experiment with reduced soil compaction on a clay soil.</i> | 46 | 1976 | Inge Håkansson, József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. I. Såbädden som skydd mot avdunstning. 52 s. |
| 21 | 1970 | Lennart Henriksson: Olika redskapstyper för stubbearbetning. Jämförelser av arbetssätt och arbetsresultat. 19 s. | | | <i>Model experiments into the function of the seedbed. I. The seedbed as a protective layer against drought.</i> |
| | | <i>Different types of implements for stubblecultivation. A study of working methods and working results.</i> | 47 | 1976 | Lars Gunnar Nilsson: Texturanalys och jordartsklassifikation. Rapport från ett NJF-symposium i Uppsala 1976-03-09. 26 s. |
| 22 | 1970 | Inge Håkansson, Lennart Fergedal: Försök med jordpackningens ackumulativa efterverkningar. Preliminär redogörelse. 21 s. | 48 | 1976 | Inge Håkansson: Olika gröders känslighet för packningsgraden i matjorden. Två försök med vallväxter 1971-74. 17 s. |
| | | <i>Experiments with the accumulative after-effects of soil compaction. Preliminary report.</i> | | | <i>The sensitivity of different crops to the degree of compactness in the plough layer. Two field experiments with forage crops 1971-74.</i> |
| 23 | 1971 | Göran Kritz, Inge Håkansson: Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969-70. 43 s. | 49 | 1976 | Göran Kritz: Såbäddens utformning på vårsådda fält IV. Stickprovsundersökning 1969-72. En översiktlig studie av några viktiga faktorer. 33 s. |
| | | <i>Investigation into seedbed preparation and properties of the seedbed on spring sown fields in Sweden, 1969-1970.</i> | | | <i>Seed bed preparation and properties of the seed bed in spring sown fields in Sweden IV. Sampling investigation 1969-72. A general survey of some important factors.</i> |
| 24 | 1971 | Lennart Henriksson: Tilljämning av plogtiltan på hösten. Försök med höstharvning och tillsatsredskap till plogen. 68 s. | 50 | 1977 | Såbäddsberedning och sådd. Uppsatser presenterade vid Lantbrukshögskolans försöksledarmöte 1977. |
| 25 | 1971 | Ann Pettersson: Nya redskap för gödselplacering och sådd. 50 s. | 51 | 1977 | Lennart Henriksson: Stubbearbetningsredskapens arbetsresultat med hänsyn till mark- och halmförhållandena. 32 s. |
| 26 | 1971 | Lennart Fergedal: Jordpackning med traktor vid olika tider för vårsådd. 140 s. | | | <i>The results given by implements for stubble cleaning with regard to different soil- and straw conditions.</i> |
| 27 | 1971 | Göran Kritz: Jordbearbetningsforskning i Europa. Rapport från en studieresa. 16 s. | | | |
| 28 | 1972 | Helmut Frese: Zur Frage spezialisierter oder interdisziplinärer Forschung am Boden. 15 s. | | | |
| 29 | 1972 | Inge Håkansson, Sven Alvelid: Två försök i Kalmar län med halmnedplöjning för att minska vinderosionen. 4 s. | | | |
| 30 | 1972 | Ann Pettersson, Sten Wikström: Inledande undersökningar om radmyllning till potatis. 50 s. | | | |
| 31 | 1972 | Peter Edling, Lennart Fergedal: Modellförsök med jordpackning 1968-69. 71 s. | | | |
| 32 | 1973 | Åke Huhtapalo, Ann Wikström, Sten Wikström: Försök med kombisåmaskiner 1971-72. 46 s. | | | |

Nr 64

1982

Jan Cederlund

KOMBINERAD BEARBETNING OCH SÅDD
(HARVSÅDD).

Examensarbete

ISBN 91-576-1146-7

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för jordbearbetning
750 07 UPPSALA

Rapporter från jordbearbetningsavdelningen
Nr 64, 1982.

ISBN 91-576-1146-7

Jan Cederlund

KOMBINERAD BEARBETNING OCH SÅDD (HARVSÅDD).

Examensarbete

KOMBINERAD BEARBETNING OCH SÅDD (HARVSÅDD).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	Sid.
INLEDNING	1
SAMMANFATTNING	3
KOMMENTAR	3
ERFARENHETER FRÅN SVENSKA FÖRSÖK MED KOMBINERAD BEARBETNING OCH SÅDD	5
MÅLSÄTTNING	8
Huvudmålsättning	8
Försöken	8
Intervjuundersökningen	8
Kapacitets- och kapitalbehovsberäkningar	8
INTERVJUUNDERSÖKNINGEN	8
Gårdar som ingått i undersökningen	9
Gårdarnas maskinkombinationer	10
Bearbetningsåtgärder	11
Kapacitet och bränsleförbrukning	12
Driftssäkerhet	15
Manövrerbarhet	16
Harvsåddens inverkan på kärnskorde	16
Allmänna synpunkter på harvsådd	16
Bearbetningsresultat	16
Arbets- och kapacitetsaspekter	17
Tekniska detaljer och bränsleförbrukning	17
Dessa tre gårdar tillämpar ej längre harvsådd - varför?	17
FÄLTFÖRSÖKEN	18
Försöksplan	18
Använda maskiner	18
Beskrivning av försöksplatserna	18
Försökens praktiska utläggning	20
Observationer under vegetationsperioden	20
RESULTAT	22
Kärnskörde	22
Bearbetningsdjup	22
Sådjupsmätning	22
Ojämnheter i markyta och bearbetningsbotten	23
Aggregatstorleksfördelning	25
Vattenhalter i såbädd och bearbetningsbotten	25
EKONOMISKA OCH PRAKTISKA KONSEKVENSER AV HARVSÅDD VID OLIKA GÅRDSSTORLEKAR	29
Kapitalbehov för de optimerade maskinsystemen	30
Tidsåtgång i vårbruk	31
LITTERATURLISTA	32
BILAGOR 1-19	33

INLEDNING

Rationaliseringsutvecklingen inom lantbruket har resulterat i allt större maskiner och redskap. Nya problem följde i utvecklingens fotspår. De starkare traktorerna har gjorts allt tyngre för att kunna överföra motoreffekten i dragkraft. Risken för negativa effekter av jordpackning har ökat. Redskapen har gjorts bredare i syfte att bättre utnyttja dragkraften, minska spårbildningen och öka kapaciteten. Men antalet arbetsmoment är oförändrat.

Man började därför undersöka möjligheterna att kombinera flera arbetsmoment, såsom sladdning, harvning och konstgödselspridning eller harvning och sådd etc. Idéerna utvecklades i första hand utomlands men nådde även till Sverige, där bl.a. Sverker Persson vid den dåvarande Maskintekniska institutionen vid Lantbrukshögskolan utvecklade idéerna (Persson 1963). Han pekade redan då på ett flertal fördelar som en redskapskombination har framför de enkla redskapen:

- antalet körningar och därmed skadlig jordpackning minskar
- bränsleförbrukningen minskar
- avverkningen ökar
- billigare redskap tack vare mindre arbetsbredder
- bättre utnyttjande av motoreffekten
- mindre uttorkning av såbädden

Praktiska försök utfördes vid den Maskintekniska institutionen åren 1961 och 1962. Man provade då bl.a. redskapskombinationer för såbäddsberedning och sådd. Många problem uppkom vid dessa försök. Bearbetningsintensiteten var ibland otillräcklig och gick inte att ändra med mindre än att koppla till ytterligare bearbetningsenheter. Ekipagen var svårmanövrerade, traktorhjulens bärförmåga otillräcklig etc. Försöken visade också att någon form av utjämning av plogtilltorna krävdes som förbearbetning. Man efterlyste även gemensamma ramverk, så att en kombinerad bearbetnings- och såmaskin kunde erhållas. Härvid skulle bearbetningsredskapet kunna utformas, så att det underlättade myllningen av utsädet och konstgödseln. Kring dessa frågor började Sverker Persson och Reijo Heinonen, Avdelningen för jordbearbetning, att samarbeta. Härvid kom utländska, främst finska erfarenheter rörande radmyllning av gödsel att utnyttjas. Detta samarbete resulterade i framväxten av en kombinerad såmaskin och konstgödselspridare, som genom Åke Huhtapalos, Avdelningen för jordbearbetning, försorg utvecklats till den numera vanliga kombisåmaskinen.

Det kan alltså synas helt naturligt att nu fortsätta den verksamhet som ursprungligen syftade till att pröva och utveckla redskapskombinationer för såbäddsberedning och sådd. Möjligheterna till detta är nu, 20 år senare, goda tack vare utvecklingen av de kraftuttags(direkt-)drivna bearbetningsredskapen. Kombinerad jordbearbetning och sådd har sedan länge i mindre utsträckning tillämpats utomlands, främst i Västtyskland och England. Härvid utgörs det bearbetade redskapet i regel av en kraftuttagsdriven harv, såsom t.ex. rotor-, pendel- eller skyttelharv. Dessa maskiner är kompakta

och ger en hög bearbetningsintensitet. Tillsammans med främst kombisåmaskiner har man på några håll i Sverige börjat tillämpa kombinerad bearbetning och sådd, s.k. harvsådd.

Frågorna kring den här tekniken är många och i varje fall i Sverige till största delen obesvarade. Syftet med detta arbete har varit att få en orientering om den moderna harvsåddens brister och förtjänster som vägledning för fortsatt försöksverksamhet. Detta arbete har gått att genomföra tack vare stora insatser från en liten skara människor. Jag vill därför rikta ett varmt tack till: Åke Huhtapalo, som bidragit med värdefulla synpunkter och mycket annat. Oy Juko Ltd, Finland, vilka ställt en kombisåmaskin till förfogande. Ana Maskin AB, vilka bistått mig med en kraftfull traktor. AM-CANI Maskin ab, som tillhandahållit rotorharv och pinnrotorkultivator. Bruno Nilsson, Institutionen för arbetsmetodik och teknik, som optimerat maskinsystemen och bidragit med synpunkter. De tio lantbrukare som låtit mig ta deras tid i anspråk med gårdsbesök, långa intervjuer och telefonsamtal, samt sist men inte minst medarbetare vid Avdelningen för jordbearbetning, Institutionen för markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.

SAMMANFATTNING

Under 1981 utfördes jämförande försök mellan utrustningar för kombinerad såbäddsberedning och sådd och ett konventionellt brukningssystem. Utrustningarna för kombinerad såbäddsberedning och sådd (harvsådd) har bestått av en rotorharv och en pinnrotorkultivator, vilka var för sig kopplats ihop med en bogserad kombisåmaskin. Jämförelser har således även utförts dem emellan.

Kärnskördarna i de harvsådda leden har legat i nivå med eller något under skördarna i det konventionellt bearbetade försöksledet.

Högsta kärnsköörden har erhållits med kombinationen rotorharv och kombisåmaskin vid hastigheten 8 km/h.

Bearbetningseffekten efter de krafttuttagsdrivna redskapen har varit lika god som efter s-pinnharven körd 3 ggr. Något högre vattenhalter i såbädden har uppmätts i de harvsådda försöksleden.

En intervjuundersökning bland tio lantbrukare har givit vid handen att driftsäkerheten för de krafttuttagsdrivna redskapen vid måttlig stenförekommst. god. Dessutom framhåller lantbrukarna att:

- harvsåddstekniken minskat bränsleförbrukningen
- produktiviteten ökat väsentligt
- uppkomsten ofta blivit tidigare och bättre
- vår- och höstbruk blivit mindre väderkänsligt
- man har kunnat spara in en man under vår- och höstbruk
- vissa av harvarna bör utvecklas med avseende på pinnar och pinninfästning
- harvsåddstekniken har möjliggjort en oförändrad eller t.o.m. utökad höstsådesareal
- man kunde inte med säkerhet uttala sig om harvsåddstekniken givit några skördeökningar. Eniga var man om att avkastningen icke minskat sedan man börjat tillämpa harvsådd.

Kapacitetsberäkningar som grundar sig på optimerade maskinsystem för gårdar med 25, 50, 100 och 300 ha, visar att den konventionella tekniken kräver en man mer under sådden för att uppnå jämförbar eller något bättre kapacitet än vid harvsådd.

Endast i 25 ha:s fallet blir kapitalbehovet vid nyinvestering i det optimerade maskinsystemet för harvsådd större än för det optimerade konventionella maskinsystemet. Harvsåddssystemet blir från 75 000 kr billigare för 50 ha:s gården till 170 000 kr billigare för 300 ha:s gården.

KOMMENTAR

Av vad som framkommit i undersökningen torde det vara helt klart att harvsåddstekniken har en plats i svenskt lantbruk vid sidan av det konventionella

maskinsystemet för såbäddsberedning och sådd.

Fortsatt försöksverksamhet på detta område bör sträva efter att fastställa de olika kraftuttagsdrivna redskapens egenskaper vid skiftande förhållanden. Man behöver således icke kombinera dessa med såmaskiner, eftersom det är helt klarlagt att sådana kombinationer rungerar utmärkt i praktiken.

För den som står i begrepp att köpa en kraftuttagsdriven harv kan de väst-tyska maskinprovningsmeddelandena tjäna som vägledning (se litt.förteckn.). Lely Terra rotorharv har varit med i svenska försök. I medeltal av fyra försök utlagda 1979 har en körning med Lely Terra givit 5670 kg/ha (vårsäd), medan skörden i de konventionellt harvade leden blivit 5540 kg/ha. Ett harvsåddekipage skall vara så flexibelt som möjligt. Därför bör redskapen kunna köras separata. Bygger kombinationen på separata redskap, blir denna både billigare och konstruktionsmässigt enklare. De separata redskapen tillverkas i större serier. Dessutom kan man enklare byta ut exempelvis det direktdrivna bearbetningsredskapet mot ett annat då detta anses påkallat av ålder eller teknisk utveckling. I detta sammanhang vill jag beröra det argument som regelmässigt anförs mot harvsåddekipage.

Det hävdas att ett harvsåddekipage är mer sårbart än ett konventionellt maskinsystem. Havererar någon komponent står hela harvsåddkombinationen stilla, medan det i det konventionella systemet alltid finns något som rör sig, påstår man. Låt oss därför se vad som egentligen kan tänkas inträffa vid olika slags haverier på gårdar i 100 resp. 300 ha:s klassen.

På den konventionellt brukade gården (G 1) drar den mindre traktorn så-maskinen och den större förutsätts utnyttjas för sladdning och harvning. På den gård (G 2) som tillämpar harvsådd sladdar man och harvsår med den enda traktorn.

Inträffar ett haveri på G 1:s stora traktor fortsätter visserligen den mindre traktorn att så till den såbäddsberedda arealen är färdigsådd, vilket bör gå rätt fort. Så fort harvkapaciteten icke är 3 gånger såkapaciteten (när 3 harvningar krävs) blir harvningen den begränsande faktorn. Därtill kommer det obehagliga faktum att den mindre traktorn i bästa fall förmår att flytta harven i transportläge. Verksamheten avstannar således helt tills traktorn är reparerad. Motsvarande gäller även för G 2. Går i stället harven sönder, kan man på G 1 använda enbart sladden för såbäddsberedning. Går på G 2 den direktdrivna harven sönder, kopplar man ifrån denna och såbäddsbereder med sladden liksom på G 1. Därefter sår man separat. Försök visar, att det går bra att såbäddsbereda med sladd (Henriksson muntligen). Om såmaskinen går sönder, är det mer allvarligt för G 1 än för G 2. Om brukaren/driftsledaren härvid beslutar att såbäddsberedningen skall fortsätta på G 1, där två man normalt sysselsätts, innebär detta ingen kapacitetsvinst. Man harvar ju en bestämd areal oavsett om såmaskinen står stilla eller är i drift. Dessutom tär man mycket på vårmusten genom att låta tiden mellan såbäddsberedning och sådd utsträckas. På G 2 och andra gårdar där endast 1 man sysselsätts, kan kapacitetsvinster göras genom att man kopplar ifrån den direktdrivna harven och den havererade såmaskinen för att i stället fortsätta att sladda. En sladdning torkar dessutom inte ut såbädden i samma utsträckning som tre harvningar. På detta sätt påverkas inte kapaciteten av såmaskinhaveriet under förutsättning att man hinner reparera denna innan arealen är färdigsladdad. Dock påverkas avkastningen negativt av försenad sådd.

Vad händer vid driftsstopp på större gårdar? De maskinsystem som optimerats för konventionellt brukade (G 3) resp. harvsådda (G 4) 300 ha:s gårdar i detta arbetes sista avsnitt kan tjäna som exempel.

Havererar någon av de stora dragarna på G 3 finns där inga tillräckligt stora traktorer att dra den breda harven med, varför såmaskinen tvingas vänta eller köra på halvfart. På G 4 däremot kan den 100 kW:s traktor som sladdar och välter i stället ersätta den havererade traktorn på antingen 100 eller 55 kW. Härvid kan man antingen köra direkt på den oarbetade tiltan, om man inte hunnit sladda i tillräcklig omfattning. Ett annat sätt är att i början av vårbruket sladda 9 timmar per dag i stället för 6 timmar. 6 timmar per dag krävs för att motsvara såkapaciteten. Härigenom har man skapat en buffert mot kapacitetsstörningar av detta slag. Problemet bortfaller helt om man redan höstharvat. Då sker harvsådden med oförminskad hastighet trots traktorhaveriet.

Går harven sönder på G 3 byts den ut mot sladden. Havererar den direktdrivna harven på G 4 kopplar man likaledes till sladden och sår separat. I båda fallen minskar kapaciteten. Går såmaskinen på G 3 sönder är det mycket allvarligt. Av skäl som nämnts för G 1 bör fortsatt såbäddsberedning icke ske förrän såmaskinen är reparerad. På G 4 däremot går alltid en såmaskin, under förutsättning att inte båda såmaskinerna havererar samtidigt. Kapaciteten reduceras endast. På G 3 avstannar däremot sådden.

Av det sagda framgår, att harvsåddssystemet inte bör anses känsligare vid driftsstörningar än det konventionella systemet. Vid vissa typer av driftsstörningar nedsättes kapaciteten mer i det konventionella systemet än vid harvsådd.

Till sist vill jag beröra den drivna harvens placering. Harven bör om inte särskilda skäl föreligger monteras bakom traktorn. Det finns tre skäl till detta:

- Traktorspåren harvas upp.
- Man kan få harv och såmaskin att spåra om avståndet från harv till den bogserade såmaskinens kopplingspunkt är korrekt. Färdiga och avstämda drag finns till Lely Terra rotorharv.
- En eventuell frontlyft kan utnyttjas för andra ändamål såsom sladdning, ogräsbekämpning m.m. varigenom flexibiliteten ökar.

ERFARENHETER FRÅN SVENSKA FÖRSÖK MED KOMBINERAD BEARBETNING OCH SÅDD

När man vid den dåvarande Maskintekniska institutionen, Lantbrukshögskolan, genomförde försök med kombinerad bearbetning och sådd åren 1961-1962 var det med konventionella redskap. Kombinationen bestod av en tung sladdfjäderharv kopplad till traktorns frontlastare, en lätt trepunktsupphängd harv följd av en bogserad gödselspridare ihopkopplad med en såmaskin. Såmaskinen var utrustad med en efterharv av långfinger-typ.

Ekipaget blev svårmanövrerat p.g.a. den till frontlastaren kopplade tunga harven. För att kunna eliminera den tunga harven ansågs det nödvändigt att ha fältet jämnare än det blir vid en vanlig höstplöjning. Även om tanken var att utnyttja konventionella redskap, ansåg man det troligare att ekipaget skulle bli mera effektivt och lätthanterligt om de i kombinationen ingående redskapen fästes i ett gemensamt ramverk.

Denna tanke utvecklades i en av de väsentligaste svenska satsningar på en harvsåddmaskin som gjorts (Håkansson & v. Polgár 1973). Svenska Sockerfabriks AB:s (SSA:s) betmekaniseringsavdelning tillverkade 1966-67 ett prototypexemplar av en självgående harvsåddmaskin. Man utgick från chassit till en 6-radig betupptagare på vilket betskördeutrustningen utbyttes mot följande komponenter.

Sladd för utjämning av större ojämnheter. En fallspridare för konstgödsel. En Vicon skyttelharv (under 1967 och 1968 utbytt mot jordfräs) samt såmaskin för stråsäd eller betfrösåmaskin med tillsatsaggregat för kemisk ogräsbekämpning. Maskinen drevs med en VW-1500 motor och skyttelharven drevs separat med en VW-1200 motor. Maskinens arbetsbredd var 3 m och den lämpligaste framkörningshastigheten var 4 km/h. Maskinen var avsedd att arbeta direkt på höstplöjda fält eller ännu hellre på höstharvade fält.

Jämförande försök med konventionell bearbetning visade att de försöksled där harvsådd körts gav något sämre skörd. Ett av skälen till detta angavs vara av försöksteknisk art. Harvsåddmaskinen var ny och oprövad, man kunde ej utnyttja dess möjligheter, man valde bearbetningstidpunkt efter vad som ansågs lämpligt för konventionell brukning i stället för vad som var optimalt för harvsådd.

Det visade sig nämligen att harvsåddmaskinen klarade bearbetning och sådd under våta förhållanden bättre än det konventionella systemet. Detta berodde till stor del på att marktrycket var så lågt som 65 kPa.

Det viktigaste försöksresultatet ansågs vara det ovan nämnda samspelet mellan brukningssystem och fuktighetsförhållandena.

Sockerbolagets harvsåddmaskin fick en uppföljare i den harvsåddmaskin som konstruerades vid Institutionen för arbetsmetodik och teknik, Lantbrukshögskolan, åren 1967-68. Försök utfördes med maskinen 1968, efter modifieringar även 1969 av Örjan Andersson och Ingemar Jarlebring (Andersson & Jarlebring 1970).

I försöken provades två okonventionella redskapskombinationer. Den ena bestod av gallerhjul, sladdplanka, skyttelharv, såmaskin med raka billar och efterharv. Den andra kombinationen bestod av sladdplanka, skärbillar och ribbvältar.

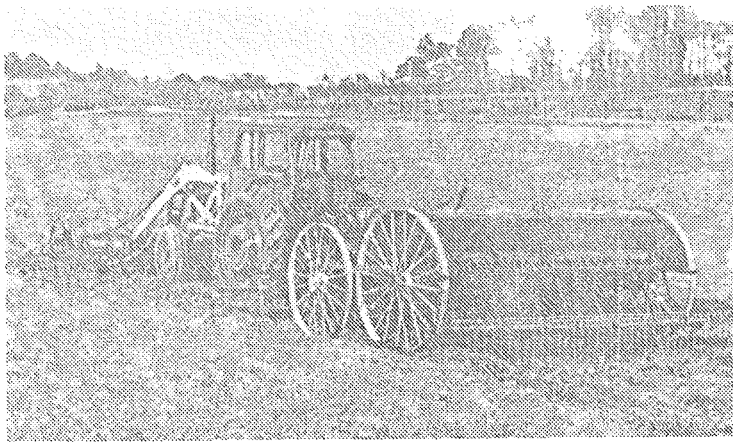
Skärbillen sår i 20 cm breda band. Utsädet blåses ut under det uppåtvinklade skäret på billen. För att inte utsädet skulle blåsas för långt splittades luftutsädesströmmen av en liten järnpinne på skärets undersida.

Redskapen var monterade på en gemensam ram och drogs av en konventionell traktor.

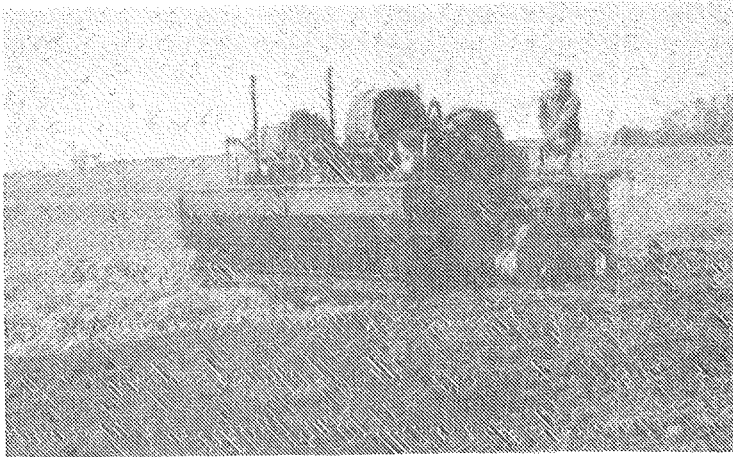
Jämförelser gjordes med en konventionell bearbetning bestående av 2 överfarter med en sladd och 2 med en styvpinnharv.

Harvsådda försöksled (sådda med den förstnämnda kombinationen) gav vid 3,6 km körhastighet 15% högre skörd än det konventionellt bearbetade. Kördes harvsåddekipaget med 7,5 km/h blev skörden 10% större jämfört med det konventionellt bearbetade ledet.

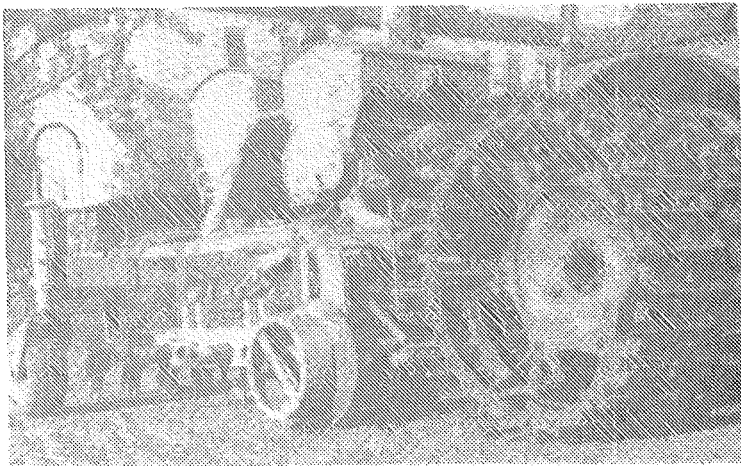
Hastigheten på skyttelharvens rörelser kunde varieras mellan 200-325 slag per minut. I allmänhet ansåg man att skyttelharvar ger en bättre såbädd än fräsar, men påpekar att de förra är konstruktionsmässigt sämre. En



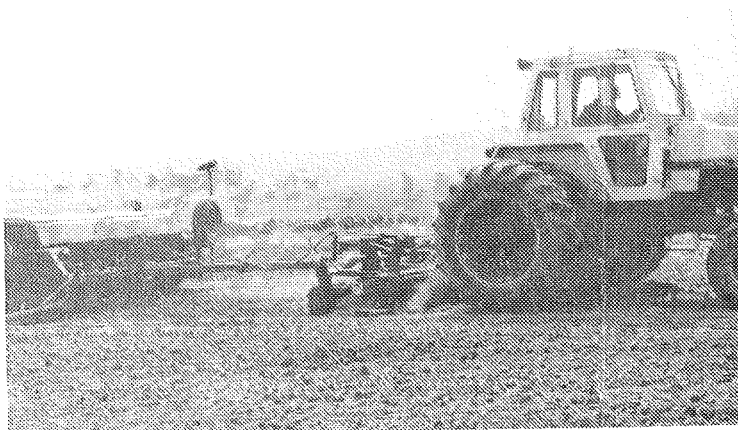
Försök med kombinerad såbäddsberedning och sådd utfördes vid den dåvarande Maskintekniska institutionen 1961-1962 (Persson 1963).



En prototyp för kombinerad såbäddsberedning, gödsling, betfrö-/stråsädessådd och ogräsbekämpning byggdes 1966-67 av Svenska Sockerfabriks AB:s Betmekaniseringsavdelning (Håkansson & Polgär 1973).



Denna harvsåddmaskin tillverkades vid Institutionen för arbetsmetodik och teknik åren 1967-1968 (Andersson & Jarlebring 1970).



Nu går utvecklingen mot serietillverkade maskiner, vilka kombinerats till rationella och effektiva harvsåddekipage (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund

harv med roterande rörelse är lättare att driva och lagra än en med oscillerande rörelse.

Vattenhalten var endast obetydligt högre i de harvsådda leden än i de konventionellt bearbetade

MÅLSÄTTNING

Huvudmålsättning

Huvudmålsättning med detta arbete är att det skall tjäna som en orientering om vad en fortsatt försöksverksamhet bör inriktas på vad gäller harvsådd.

Försöken

Försöken syftade till att undersöka om det föreligger några skillnader mellan bearbetningsresultat från de krafttuttagsdrivna redskapen och den konventionella såbäddsberedningen med en s-pinnharv. Resultatet i bearbetningseffekt från de krafttuttagsdrivna redskapen vid olika körhastighet ville vi även studera.

Skillnaden i bearbetningseffekt mellan pinnar som roterar kring en vertikal axel (rotorharven) och pinnar som roterar kring en horisontell axel skulle även undersökas. Om harvsåddens inverkan på vattenhalten i såbädden skiljer sig från det konventionella vårbrukets bedömdes som mycket intressant att undersöka.

Harvsåddekippagets manövrerbarhet skulle även fastställas.

Intervjuundersökningen

Denna skulle ge arbetet den praktiska förankring som en undersökning av det här slaget kräver för att med större säkerhet kunna uttala sig om gjorda erfarenheters allmängiltighet. Många av lantbrukarnas erfarenheter kan aldrig förvärras i försöken p.g.a. mindre skiftande bruksförhållanden och färre körtimmar.

Kapacitets- och kapitalbehovsberäkningar

Målet för dessa beräkningar var att utifrån helt likvärdiga förutsättningar fastställa skillnaderna i tidsåtgång mellan harvsådd å ena sidan och konventionell sådd å den andra för givna gårdsstorlekar. På samma sätt var strävan att påvisa skillnader i kapitalbehov mellan nyinvestering i ett harvsåddmaskinsystem kontra ett konventionellt.

INTERVJUUNDERSÖKNING

För att komplettera bilden av harvsåddteknikens starka och svaga sidor

från försöken genomfördes en intervjuundersökning. Syftet med denna var att i möjligaste mån söka kartlägga de praktiska erfarenheter som lantbrukare runt om i landet gjort.

Frågeställningarna utformades med ledning av mina egna erfarenheter vid försöksutläggningen samt utifrån förmodade för- och nackdelar med systemet. Intervjun kretsar kring frågor som rör kapacitet, bränsleförbrukning, driftssäkerhet, stenförekomst på gårdarna samt harvsåddekipagens manövrerbarhet.

Upplysningar rörande vilka gårdar som tillämpar harvsåddtekniken har inhämtats från maskinhandeln, fackpress och "ryktesvägen". P.g.a. det ringa antal gårdar (10 st) jag kommit i kontakt med har inget slumpmässigt urval ägt rum.

Gårdarnas geografiska belägenhet framgår av kartan i bilaga 1. Närmast följer en uppställning över gårdarna, dess areal, jordarter och maskinella utrustning. Därefter redovisas i tabellform bearbetningsåtgärder, kapacitets- och bränsleförbrukningsuppgifter.

Gårdarna har indelats i fyra grupper om 25, 50, 100 och 200 ha avseende den årligen harvsådda arealen.

De intervjuade lantbrukarnas namn, adress och telefonnummer framgår av bilaga 2.

Gårdar som ingått i undersökningen

Gård, postadress	Grupp	Areal	Harvsådd areal	Jordarter	Antal körda harvssådds-säsonger
Munga, Tierp	I	25	25	moig LL	5
Hvilans lbr.skola, Åkarp	I	160	20	MäSa-MäSL ^x	2
Bocksäter, Söderköping	I	140	5	LL-ML	-
Brinks gd., Kimstad	I	100	-	ML-mrSL	-
Liljansberg, Östervåla	II	55	55	mr LL	2
Remmarlövs gd., Eslöv	II	117	60	MäLL-MäSML	2
Hjärmestad, Enstaberga	III	140	140	MäSa-mjälilig SL	5
Norrby säteri, Märsta	III	112	112	Mull-mf mjälilig SML	3
Öster Malma, Björnlunda	III	114	114	MäSa-mjälilig ML	8
Sickelsjö säteri, Arboga	IV	420	225	Mull-Mä SL	3

^xEnda gården som är klassificerad som stenfri i undersökningen.

Gårdarnas maskinkombinationer

Grupp	Gård	Traktor		Kraffuttagsdrivet redskap			Såmaskin	Efterredskap
		Fabrikat	pto effekt hk	Fabrikat	Arbetsätt	Montering		
I	a Munga	Ursus 385	78	Vicon	skyttelharv	front	Simulta kombi	tr
	b Hvilans lbr.skola	MB 800	70	Lelyterra	rotorharv	front	Betsåmask, 7 rad.	-
	c Bocksäter	MB 1300	113	Krone	rotorharv	front	Nordsten kombi	eh
	d Brinks gård	MB 800	70	Vicon	skyttelharv	bak	Juko kombi	tr
II	a Liljansberg	Belarus 7 150-K		Krone	rotorharv	front	Wärtsilä kombi	eh
	b Remmarlövs gd.	MB 800	70	Lelyterra	rotorharv	front	Saxonia/ Betsåmask. 9 rad.	eh -
III	a Hjärmestad	Case 1270	137	Lelyterra	rotorharv	bak	Juko kombi	eh
	b Norrby säteri	MB 800	70	Lelyterra	rotorharv	front	Juko kombi	tr
	c Öster Malma	JD 2130	70	Tranåsharv.	pendelharv	bak (i rigg)	Nordsten kombi	eh
IV	Sickelsjö säteri	JD 4430	126	Tranåsharv.	pendelharv	bak	Juko kombi	tr
		MF 1155	141					

tr = tryckrullar

eh = efterharv, "långfingerharv"

Bearbetningsåtgärder

Grupp & gård	Förbearbetningar				Sådd				Vältning efter sådd	
	Sladdning		Harvning		Såhast km/h	Ant. r/min el. en- kelslag /min på harven	Bearb.- djup i cm	Gröda: sb=sockerb. sm=spann- mål		
	Höst	Vår	Höst	Vår						
I	a	1			7-8	1080	4-5	sm	-	
	b			1	1	2-3	333	2-2,5	sb	-
	c				1	5-6	261	5	sm	-
	d			1	(1)	6	1080	4-5	sm	-
II	a				1	8	261	4-5	sm	-
	b				1	3, 7-8	333	2-2,5 4-5	sb, sm	ja
III	a		(1)	1		7-8	333	3-4	sm	ja
	b				2	6-7	333	5	sm	-
	c	1	(1)			6-7	1080	5	sm	ja
IV			(1)	1		7-11	1080	4-5	sm	ja

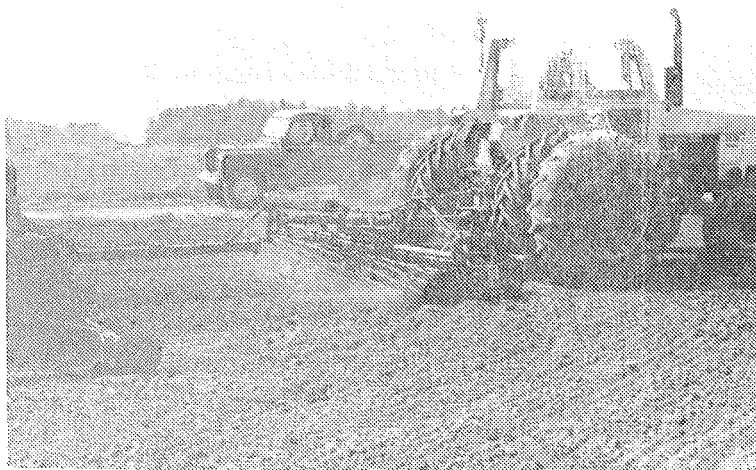
Anm. Siffrorna inom parantes innebär att bearbetningen utföres på våren, om det inte går att utföra den på hösten.

Den högre såhastigheten i grupp IV gäller vid ringa stenförekomst. På gård I c, I d och III c tillämpas ej längre harvsådd. I denna liksom de följande uppställningarna avses i de tre fallen gamla uppgifter.

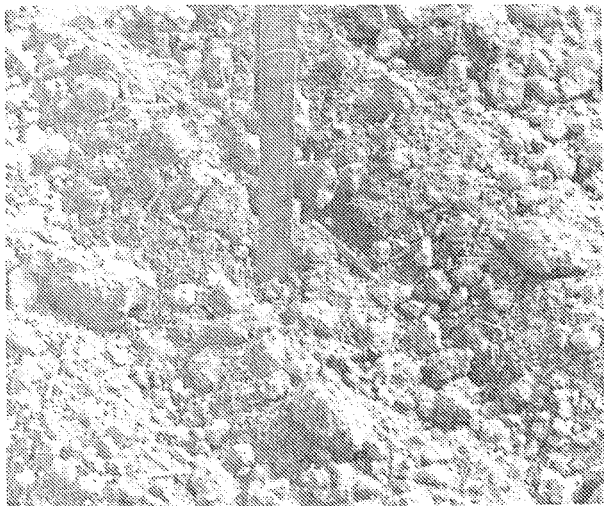
Kapacitet och bränsleförbrukning

Grupp & gård	Arbets- bredd	Kapa- citet	Bränsle- förbrukn.	Arbets- styrka	Vilka arbetsmoment ingår		
					Fyllning behållare	Transp. mellan fält	Repara- tioner
	m	ha/h	l/ha	st	ja/nej	ja/nej	ja/nej
I	2,5	0,9	1)	1	nej	nej	nej
b	3,5	0,75	6-8	2	ja	nej	ja
c ²⁾	4			-	-	-	-
d ²⁾	4			-	-	-	-
II a	4	1,5	3)	1	ja	ja	ja
b	4	1,5 (sm) 1,1 (sb)	6-8	2	ja	nej	ja
III a	4	1,96	10-12	1	ja	nej	ja
b	4	1,5	11-12 ⁴⁾	2	ja	nej	ja
c	3	1,0	10-12	1	ja	nej	ja
IV a	4	1,5	8 ⁵⁾	4	ja	ja	ja

- Anm. 1) Förbrukningen uppskattades till hälften mot tidigare.
 2) Uppgifterna finns icke att tillgå p.g.a. för liten erfarenhet.
 3) Uppgifterna finns icke att tillgå p.g.a. bristande kontroll.
 4) I bränsleförbrukningsuppgiften inkluderas 2 harvningar.
 5) I bränsleförbrukningsuppgiften inkluderas 1 vältning.



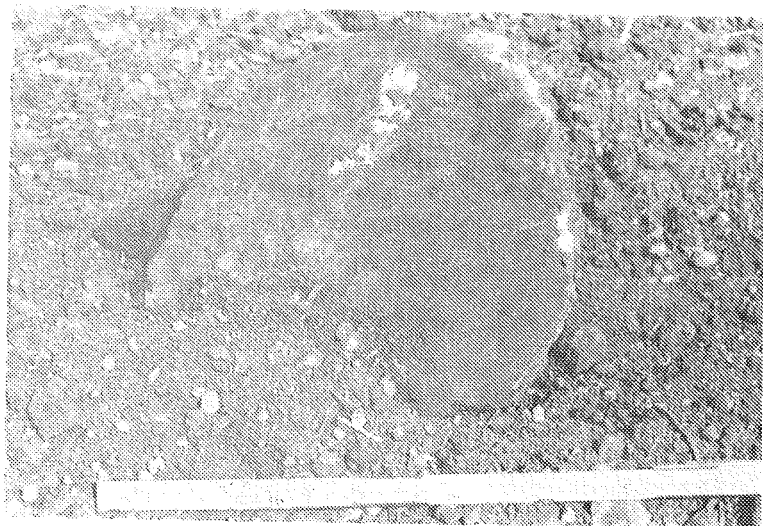
Harvsåddekipage bestående av en Lely Terra rotorharv och en Juko kombisåmaskin. Harvsådden har föregåtts av en sladdning. Man ser vändtegen sist (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



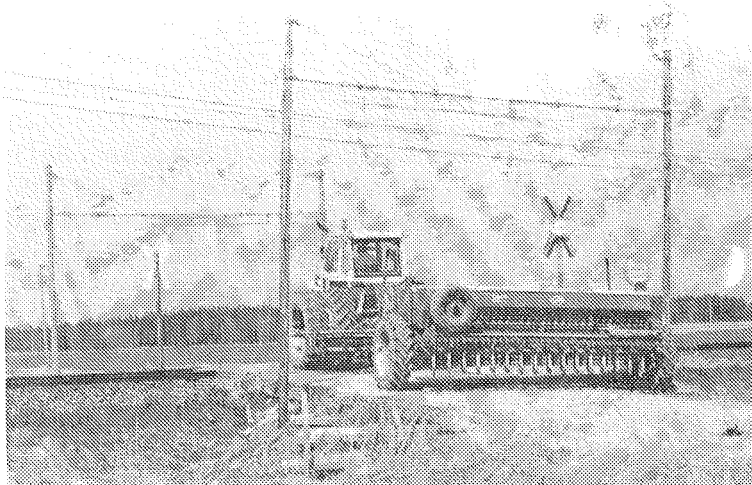
Bearbetningsdjupet är lämpligt med hänsyn till jordarten (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



På Lely Terra rotorharv fungerar en brytpinne som överbelastningsskydd. Vid påkörning av denna sten bröts dock en harvpinne av (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



Denna sten är inte mindre än den ovan avbildade, men förorsakade trots det igen driftstörning (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



Harvsåddekipagen är ofta inte bredare än att de kan transporteras med full arbetsbredd, i detta fall 4 m (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



Här harvsåddes Sang havre den 10 maj 1981. Gödselgiva 90 kg N per ha (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



Bilden visar samma vändteg som ovan den 29 juni 1981. Avkastningen blev i medeltal 5400 kg kärna per ha (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund



Detta korn av sorten Agneta såddes den 24 april 1981. Gödselgiva 90 kg N per ha. Bilden togs den 29 juni 1981. Avkastningen blev i medeltal 5600 kg kärna per ha (Hjärmestad 1981).
Foto: Jan Cederlund

Nedan följer ett sammandrag av synpunkterna rörande harvsåddekipagets driftssäkerhet, dess manövrerbarhet och dess eventuella inflytande på avkastningen. Dessutom diskuteras erfarenheter av olika montering av det kraftuttagsdrivna redskapet och slutligen allmänna synpunkter på harvsåddtekniken.

En fullständig redovisning av de angivna svaren återfinns i bilagedelen.

Driftssäkerhet

Driftsäkerheten hos de kraftuttagsdrivna redskapen har ofta varit föremål för diskussion. De anses i första hand vara stenkänsliga. Då endast en av gårdarna angavs vara stenfri, ansåg jag det vara av stort intresse att ta del av lantbrukarnas erfarenheter av driftssäkerheten hos dessa redskap.

Trots att de flesta gårdarna har sten, även jordfasta, i varierande omfattning tycks inte detta lett till någon onormal stilleståndsfrekvens eller dryga underhållskostnader. Pendel- och skyttelharvarna stöts ofta ifrån och över fasta hinder utan pinnbrott som följd. Skyttelharven tycks i detta avseende klarat sig något bättre än pendel(Tranås-)harven. Tranåsharvens pinnar förefaller mattas och gå av först efter upprepade stenpåkörningar. En brukare ansåg dock att pinnarna borde kunna förbättras på Tranåsharven och tiden för pinnbyte (ca. 15 min) minskas. Väderstadverken som har tillverkningsrätten tillverkar inte harven för närvarande. För produktutveckling och produktion avvaktar man en efterfrågeökning. (Stark muntligen.)

Vad beträffar rotorharvarna, i regel av fabrikat Lely Terra, klarar de sten upp till 10-15 cm:s storlek. Rotorharvar är inte avsedda för stenbundna jordar. Förekommer stenbundna partier, bör dessa harvas konventionellt. På de gårdar som använder rotorharvar, har man haft 2-5 pinnbrott per 100 ha. Motsvarande siffra för Tranåsharven är 11.

Pinnslitage varierar starkt med jordarten, förbearbetningen och fuktighetsförhållandena. Vad gäller slitaget har jag endast uppgifter på Lely Terra. Några exempel: då två harvningar med s-pinnharv föregått harvsådden, slets pinnarna 1 cm på 73 ha, på en annan gård kör man 20 ha per cm pinnslitage och på en tredje 28 ha. I de två senare fallen är fälten endast tilljämna antingen genom höstharvning eller en sladdning på våren.

I Statens maskinprovningars meddelande nr 2369 avseende Lely Terra, anger man pinnslitage från 48-60 ha/cm vid praktiska prov i Uppland, till 4 ha/cm vid prov i Skåne. Det höga slitaget förklarar man med att provet "utgjordes av intensiv bearbetning i jord som ofta var torr och hård". Tiden för byte av brytpinne angavs till en minut, samt 3-5 minuter för byte av harvpinne.

Priset på en harvpinne, 23 cm:s längd, till en Lely Terra var i januari 1982 60 kr exkl. moms.

Skyttelharvarna av Vicons fabrikat angavs ha varit förskonade från pinnbrott.

Endast en av de tillfrågade lantbrukarna hade haft problem med harven i övrigt. Det gällde spruckna svetsar på en Krone rotorharv. Av det sagda

framgår, att farhågorna rörande de krafttuttagsdrivna redskapens drifts-säkerhet är överdriven. Faktum kvarstår dock, att denna typ av redskap är olämplig för stenbundna jordar. En produktutveckling avseende pinnarnas infästning och rörlighet kanske ytterligare kan komma att minska sten-känsligheten.

Manövrerbarhet

Tidiga ansatser att kombinera arbetsmoment i samma körning resulterade oftast i otympliga, långa och svårmanövrerade ekipage. De krafttuttagsdrivna redskapen och kombisåmaskinerna möjliggör nu kompakta maskinkombinationer. Min egen erfarenhet från försöksutläggningen av harvsåddekipagets manövrerbarhet är mycket god. Traktor och såmaskin kan bilda 90° vinkel mot varandra vid vändning. Mina positiva erfarenheter på denna punkt delas av de tillfrågade lantbrukarna.

Problem har ibland uppstått vid vändtegskörning, då man tvingats till skarpa svängar. Om det krafttuttagsdrivna redskapet varit frontmonterat har icke harven och såmaskinen spårat. Härvid måste vändtegen harvas separat och sådd genomföras med upplyft harv. Är det krafttuttagsdrivna redskapet bakmonterat spårar harv och såmaskin, om avståndet från harv till den bogserade såmaskinens kopplingspunkt är korrekt. Är den bakmonterade harven mycket tung, kan det vara nödvändigt att belasta framaxeln.

Merparten av lantbrukarna anser att harvsåddekipaget är lika lättmanövrerat som en bogserad såmaskin.

Harvsåddens inverkan på kärnskoroden

Avsikten med harvsådd har aldrig varit att höja skörden. En eventuell skördeökning kan därför betraktas som en bonuseffekt. De tillfrågade lantbrukarna har svårt att med säkerhet säga om harvsåddtekniken bidragit till en högre skörd. Det står dock helt klart att skördenivåerna inte sänkts. Till bilden hör att dessa företagare i de flesta fall är skickliga lantbrukare, vilka vet att rätt tillvarata sina jordars produktionsförmåga. Därför är det allt svårare för dem att uppnå ytterligare skördestegringar. I Skåne har man noterat att den jämna bearbetningsbotten, den av ribbvälten tilltryckta/tilljämnade markytan samt det fina bruket som rotorharven ger har resulterat i en nästan 100%-ig uppkomst av sockerbetor.

Allmänna synpunkter på harvsådd

Bearbetningsresultat

Lantbrukarna är i stort överens om att de krafttuttagsdrivna redskapen ger en jämnare såbädd, såväl i ytan som i bearbetningsbotten. Denna iakttagelse överensstämmer väl med mina försöksresultat. Vidare anser de lantbrukare som undersökt aggregatfördelningen att denna blivit bättre och att man ofta erhåller ett bättre bruk än vad ett rimligt antal konventionella harvningar skulle givit. Dessutom slipper man olägenheterna med att pinnarna drar upp rå jord. Harvsådden menar mångaspar "vårmusten". Den observationen styrks också av mina försöksresultat både när det gäller pinnrotorkultivatoren och rotorharven.

Arbets- och kapacitetsaspekter

Harvsåddtekniken är mindre känslig för otjänligt väder. Detta tack vare att pinnarna rör upp torrare jord några sekunder innan såmaskinen går fram. Sådden kan därför fortgå en tid sedan regnet börjat. Denna erfarenhet har man även gjort vid ett harvsåddförsök på Ultuna 1979, där man på en lättlera kunde harvså trots att regnet trängt ned till ca. 5 cm:s djup (Huhtapalo muntligen). Regnar det endast måttligt, kan man därför så kontinuerligt under den tid regnskuren varar.

Man kan även börja så tidigare efter det att det slutat regna. Upptorkningen behöver alltså inte ha fortskridit så långt som det krävs för konventionell harvning och sådd. Därtill kommer att man slipper den irriterande och tidsödande sysslan att harva om ett fält, vars såbädd förstörts av ett ihållande regn. Vid harvsådd är det ju bara att fortsätta där man slutat. Detta har fått till följd, att man kunnat höstså i normal eller onormalt stor omfattning även under de regniga höstarna 1979 och 1980.

En lantbrukare sade sig aldrig upplevt så "smärtfria vårbruk" tidigare, som han gör nu med harvsåddtekniken.

Att man i regel spar in en man under vårbruket är många överens om.

Tekniska detaljer och bränsleförbrukning

Det är en fördel om traktorn är utrustad med Power-shift eller snabbväxel, för att man utan att stanna skall kunna ändra körhastigheten och därmed bearbetningsintensiteten. För att driva ett 3 m:s harvsåddekipage bör kraftuttageffekten inte understiga 75 kW (102 hk). Motsvarande siffra för 4 m:s ekipaget är 90 kW (122 hk).

Alla lantbrukare som uppmätt bränsleförbrukningen menar att harvsåddtekniken inneburit en stor bränslebesparing. Några sade, att tidigare förbrukade harvningarna 25-30% mer bränsle än vad hela vårbruket gör idag.

Dessa tre gårdar tillämpar ej längre harvsådd - varför?

Öster Malma: Bristen på harvpinnar gör att brukaren inte har möjlighet att fortsätta köra Tranåsharven. Han ansåg sig ha fått något högre skördar med harvsåddtekniken än med den konventionella teknik han nu tvingas tillämpa.

Brinks gård: Då man för första gången skulle prova harvsåddtekniken använde man ett 1000-varvs kraftuttag till skyttelharven, som endast var avsedd för 540 r/m. Detta ledde omgående till att ett lager gick sönder. Dessutom var strukturen under våren 1979 mycket dålig, varför bearbetningsmotståndet var stort. Sedan dess kör man pendelharven, som man f.ö. är mycket nöjd med, separat. Brukarna är fortfarande intresserade av harvsåddtekniken

Bocksäter: Även här provades harvsådd första gången våren 1979. Rotorharven som var frontmonterad gav ett acceptabelt bruk, men jordpackningen från traktorhjuln blev emellertid för kraftig. När jorden sedemera torrkade, blev det en mycket hård förtätning i hjulspåren, där grödan blev svag.

De i undersökningen avgivna svaren stärker min goda erfarenhet av harvsådd från försöksutläggningen. Då praktikerna i brist på officiella försök och vederhäftig rådgivning helt fått förlita sig på sin egen förmåga att kombinera redskap till en fungerande enhet, har olika lösningar framtagits. I de flesta fall har denna egna försöksverksamhet slagit väl ut och betydande rationaliseringsvinster har erhållits.

Hur stora vinsterna är, går emellertid icke med säkerhet att säga, enär lantbrukarna av naturliga skäl icke kan göra jämförande försök med ett konventionellt system.

En ansats till jämförelse mellan de båda systemen vid olika gårdsstorlekar görs dock i det sista avsnittet.

FÄLTFÖRSÖKEN

Försöksplan

Försöken har utlagts som blockförsök med 4 samrutor. Bruttoreutorna har varit 60 m² och nettoreutorna 27,6 m².

Led A Pinnrotorkultivator o. kombisåmaskin 3 km/h
Led B Pinnrotorkultivator o. kombisåmaskin 8 km/h
Led C Rotorharv o. kombisåmaskin 4 km/h
Led D Rotorharv o. kombisåmaskin 8 km/h
Led E S-pinnharv o. separat kombisådd

Använda maskiner

MF 2680 med enkelmonterade bakhjul. Användes vid harvsådd och sådd.
MF 1080 med dubbelmonterade bakhjul. Användes vid konventionell harvning.
Lely Terra rotorharv med ribbvält, 3 m:s arbetsbredd.
Howards pinnrotorkultivator med ribbvält. 3 m:s arbetsbredd.
Väderstads s-pinnharv med medar och långfingerharv, 4 axlar och 6,4 m:s bredd
Juko bogserad kombisåmaskin med tryckrullar, elektrisk markörskiftning och
Scatra AB:s nivåvakter med hyttmonitor, 3 m:s arbetsbredd.

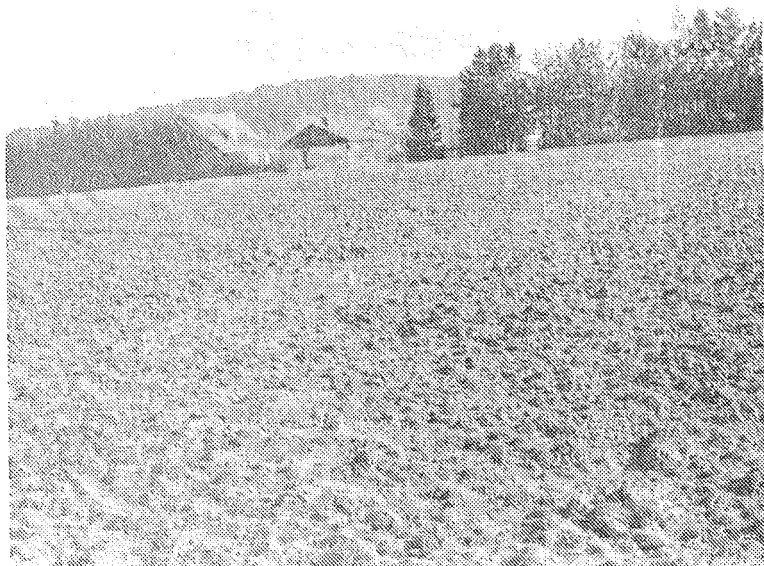
Beskrivning av försöksplatserna

Ultuna 10: Försöksplatsen syntes vara någorlunda jämn och råheten uppmättes till ca. 8 cm. Den mekaniska analysen angav relativt stora texturella skillnader. Lerhalten minskade från 45% i block 1 till 38% i block 4. Mjålaandelen ökade däremot från ca. 20% i block 1 till 27% i block 4. Mullhalten låg i genomsnitt på 2,5%. Förfrukten utgjordes av luzernvall. Den hade endast bearbetats med tallriksredskap under hösten. Jordstrukturen vid tidpunkten för sådd, 12/5, var mycket gynnsam.

Ultuna 6: Försöksplatsen var mindre jämn till följd av en sämre plöjning. Råheten uppmättes till mellan 12 och 15 cm.

Den mekaniska analysen visade små skillnader i texturen. Jordarten är nmh SL, med i genomsnitt 50% ler. Förfrukten utgjordes av höstvet, Försöksplatsen hade höstplöjts. Jordstrukturen vid tidpunkten för sådd, 16/5, var gynnsam.

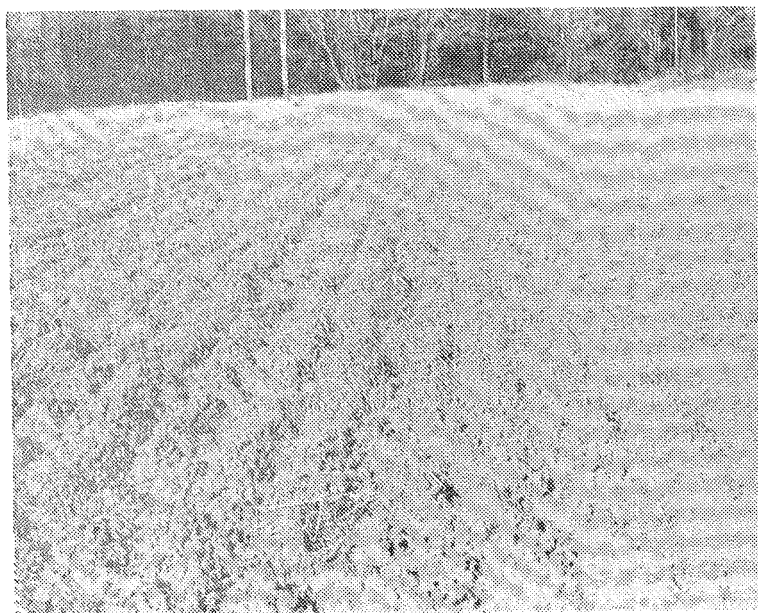
Säby 111: Försöksplatsen är belägen ca. 2-3 km ö centrala Ultuna, de övriga i omedelbar anslutning till centrala Ultuna. Försöksplatsen var jämn. Råheten uppmättes till 6-8 cm. Lerhalten minskade från ca. 25% ler i block 1 till 17% i block 4. Mofraktionerna ökade däremot från 48% i block 1 till 64% i block 4. Förfrukten var korn. Försöksplatsen hade höstplöjts. Jordstrukturen vid tidpunkten för sådd, 14/5, var gynnsam.



Försöksplatsen Ultuna 10
där försöket UI 269 var
beläget. Jordart: nmh SL.
Fältet bearbetades med
tallriksredskap under
hösten 1980.
Foto: Jan Cederlund



Försöksplatsen Säby III
där försöket UI 270 lades
ut. Jordart: mmh moig LL.
Fältet höstplöjdes 1980.
Foto: Jan Cederlund



Försöksplatsen Ultuna 6
där försöket UI 271 pla-
cerades. Jordart: mmh MSL
Försöksplatsen höstplöj-
des 1980.
Foto: Jan Cederlund

Försökens praktiska utläggning

Utläggning av försöken: Sådden kunde genomföras under mycket gynnsamma betingelser. I samtliga försök såddes vårvete av sorten Drabant med ca. 260 kg/ha. Försöken gödslades med ca. 320 kg Supra N 28. Endast på försöksplatsen Ultuna 6 krävdes en tilljämning av markytan innan försöken lades ut, vilken därför sladdades en gång med en Väderstadstyvpinnsladd. I led E harvades rutorna 3 ggr i olika riktningar utom på Ultuna 6, där endast 2 harvningar utfördes. På försöksplatsen Ultuna 10 harvades led E första gången 24 timmar före sådd. Den andra och tredje harvningen utfördes ca. 3 timmar före sådd. På försöksplatsen Säby III harvades E-leden första och andra gången 8 timmar före sådd och sista gången 3 timmar före sådd. E-leden på Ultuna 6 harvades 1-2 timmar före sådd. Sådden av E-leden genomfördes i omedelbar anslutning till sådden av de övriga försöksleden. Försöksutläggningen tog 2-3 timmar per försök inklusive redskapsbyten och inställning av redskapen. Sådjupen har i regel blivit för stora. Detta har sin förklaring i att ribbvälten som bestämmer bearbetningsdjupet på rotorharven inte kunde ställas ned så mycket som krävdes för en grundare såbädd. Därför ställdes pinnrotorkultivatoren och harven in på ett motsvarande bearbetningsdjup.

Såbäddsundersökningarna utfördes under kvällen eller morgonen dagen efter försöket lagts ut.

Skörd: Tröskningen har utförts med en specialutrustad tröska, BM 800. I varje ruta har 14 rader av en bestämd längd tröskats. Prov av spannmålen har uttagits rutvis men analyserats ledvis.

Observationer under vegetationsperioden

Efter sådd fortsatte uppehållsvädet ytterligare 10-14 dagar, men under resten av vegetationsperioden var vädet gynnsamt. Uppkomsten blev något fördröjd till följd av det stora sådjupet. I genomsnitt har de harvsådda leden givit ett större plantantal än det konventionellt sådda. I de flesta fall har harvsådd vid den lägre körhastigheten givit det största plantantalet.

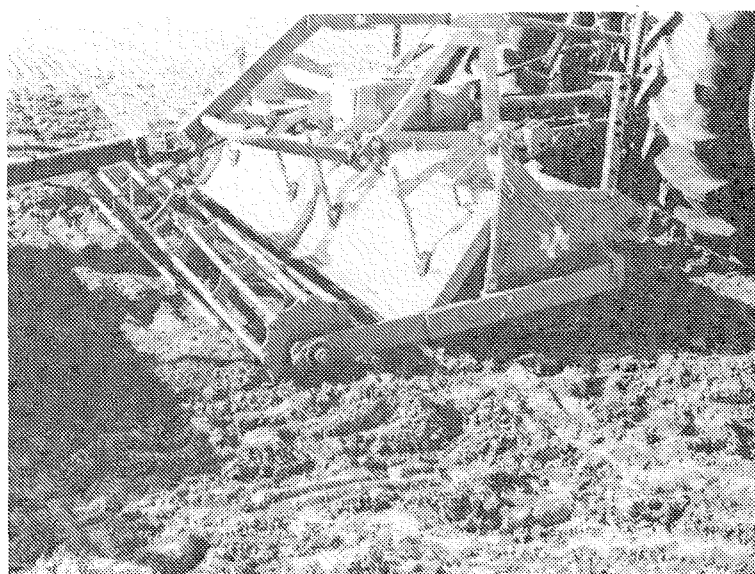
Nedan följer en redogörelse för observationerna på de enskilda försöksplatserna. Där det funnits möjlighet och anledning har försöksleden graderats med avseende på parasitangrepp och ogräsförekomst. Vid denna gradering har leden rangordnats från det bästa till det sämsta ledet. Likhets-tecken anger att leden är likvärdiga.

Ultuna 10: Ogräsförekomsten var måttlig och relativt jämnt fördelad mellan försöksleden; gradering: A, D, C, B = E. Hela försöket utsattes för ett kraftigt bladlusangrepp, varför bekämpning utfördes. Det är svårt att avgöra, om något led drabbats hårdare än andra, p.g.a. den oerhörda mängd löss som angripit försöksplatsen. Denna utsattes även för lindriga angrepp av fritflugor, sädesbladbaggar och gräsmjöldagg. Några ledvisa skillnader kunde icke påvisas. Små variationer i jämnhet noterades; gradering: D, A = C, B, E. Skillnader om än små fanns vad beträffar beståndets slutenhet; gradering: D, E = B, A, C.

Ultuna 6: Ogräsförekomsten var ringa och skillnaderna mellan leden var liten; gradering: B = E, D = C, A. Vad som ovan nämnts rörande bladlöss och sädesbladbaggar gäller även för denna försöksplats. Angrepp av fritfluga konstaterades. Angreppen var lindriga, men skillnader noterades; gradering: E, D B = A, C. Försöket hade även angripits av gräsmjöldagg



Harvsådd på försöksplatsen
Ultuna 6 vilken sladdats
en gång. Här består kom-
binationen av en Howards
pinntorokultivator och en
Juko kombisåmaskin.
Foto: Jan Cederlund



Howards pinntorokulti-
vator med draganordning
för såmaskinen.
Foto: Jan Cederlund



Bilden visar bearbetnings-
botten formad av pinntor-
kultivatorn.
Foto: Jan Cederlund

i mycket liten omfattning. Ledvisa skillnader noterades; gradering: C, D = A = B, E. Beståndets jämnhet bedömdes överlag som gott. Variationer observerades dock; gradering: C, B = E, D och A. I de ojämnheter i såbottnen, orsakade av plöjningen, där torr jord ansamlats skedde ofta ingen groning. Detta orsakade luckor i beståndet. Värst drabbade var led A och D; gradering: C, E, B, D, A.

Säby III: Ogräsförekomsten var mycket liten. Skillnader mellan försöksleden observerades; gradering: E, C, D, A och B. Försöksplatsen var även angripen av fritflugor i större omfattning än på de övriga platserna; gradering: E, A = B, C, D. Försöksplatsen var dessutom starkt infekterad av gräsmjöldagg. Betydande ledvisa skillnader observerades innan bekämpningen sattes in; gradering: E, D, C, A = B. Försöket var förskonat från bladlusangrepp. De små skillnader i jämnhet som noterades graderades på följande sätt; D = E, C, B och A. Små skillnader kunde även konstateras i fråga om beståndets slutenhet; gradering: E, D, C, A = B.

RESULTAT

Kärnskörd

Den statistiska bearbetningen redovisade ett medelfel för värdena på kärnskördarna vid Ultuna 10 på 1,2% (**), 1,9% (*) för Säby III och 3,6% för Ultuna 6. Annorlunda uttryckt är sannolikheten för att resultaten skall upprepas 99,6% för Ultuna 10, 95,9% för Säby III, men endast 54,8% för Ultuna 6. Siffrorna gäller vid jämförelse mellan försöksled. Av denna anledning redovisar jag resultaten från Ultuna 6 endast i diagramform, samt i sammanställningen av försöksresultaten. Kärnskördeuppgifterna i det följande avser medeltalen av försöken på Ultuna 10 och Säby III.

De harvsådda led som körts vid den höga hastigheten (B och D) ligger på samma skördenivå som det konventionellt bearbetade led E (4720 kg för B och D mot 4710 kg för led E). Då harvsåddekipagen körts med den lägre hastigheten (led A och C) har de givit 4,4% (210 kg) lägre skörd än vid den högre. De led som körts med rotorharvskombinationen (C och D) har givit 2,7% (130 kg) högre skörd än de som körts med pinnrotorkultivatorkombinationen (A och B). Skillnaderna i tusenkorn- och rymdvikt är i medeltal små. Tusenkornvikten är något högre i de harvsådda led som körts vid den högre hastigheten än vid den lägre.

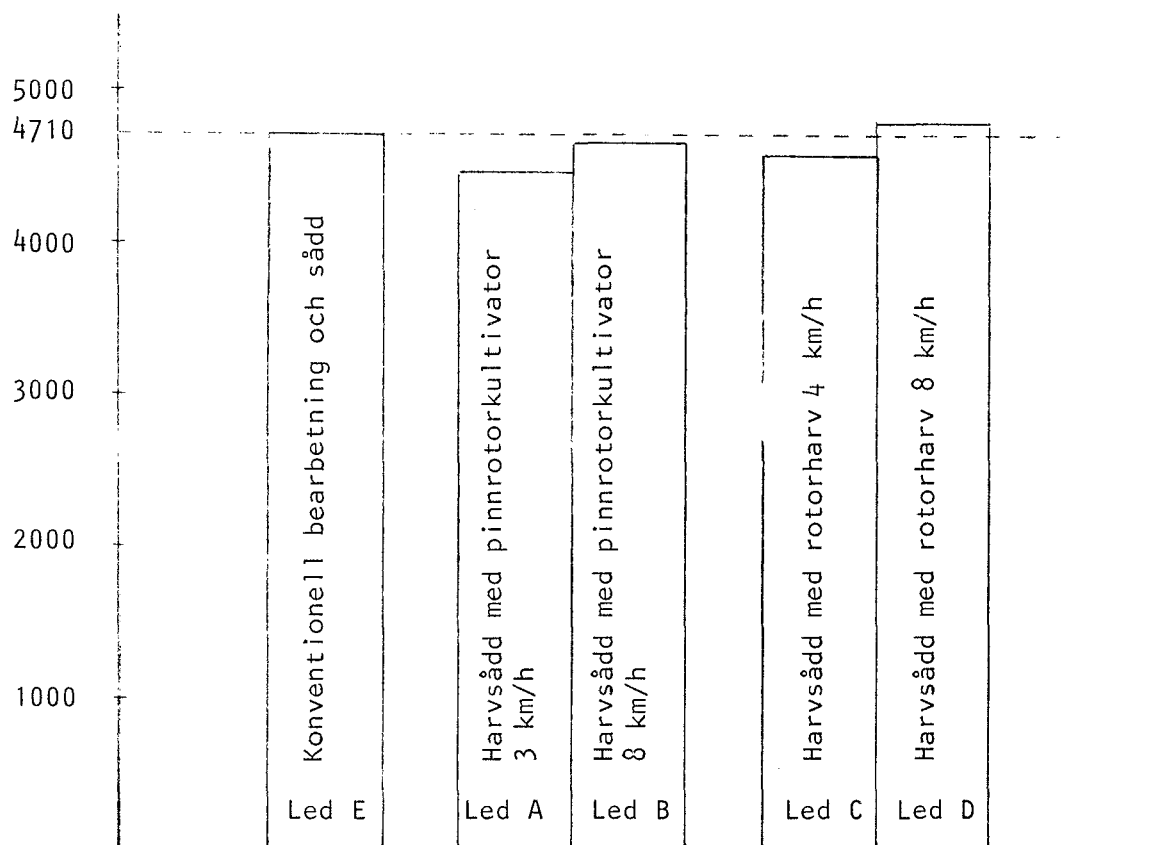
Bearbetningsdjup

Bearbetningsdjupet har fastställts genom att mäta den bearbetade jordens volym från en given yta. Bearbetningsdjupet har varit något större i de harvsådda leden än i det konventionellt bearbetade.

Sådjupsmätning

Sådjupsmätning har skett genom att mäta groddens längd från kärnan till markytan. Härvid har det visat sig att de harvsådda leden har såtts djupare än de konventionellt bearbetade. I de harvsådda leden har sådjupet ökat med lägre körhastighet. Sådjupet har ofta överstigit bearbetningsdjupet. Detta har fått till följd att nästan samtliga kärnor återfunnits på eller strax under bearbetningsbottnen.

Kärnskörd
kg/ha

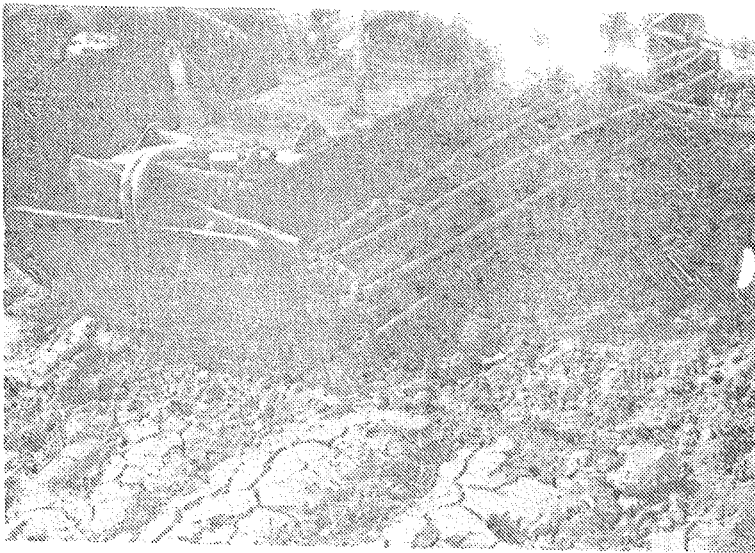


Kärnskörd av vårvete. Medeltal för försöken på Ultuna 10 och Säby 3.

Ojämnheter i markyta och bearbetningsbotten

Ojämnheten mäts mellan den högsta och lägsta punkten i ytan resp. i bearbetningsbotten. De harvsådda leden uppvisar en något jämnare markyta än det konventionellt bearbetade och sådda E-ledet. Skillnaden kan bero på att de direktdrivna redskapen sönderdelar de större aggregaten effektivare än s-pinnharven.

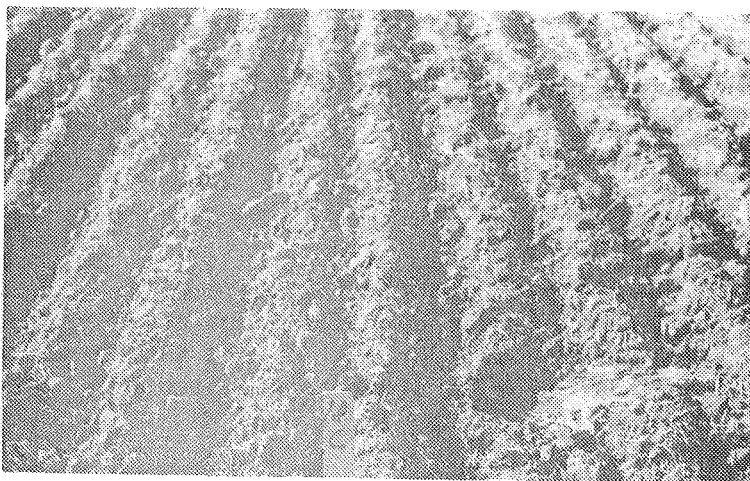
Intressantare är då att de direktdrivna redskapen givit en jämnare bearbetningsbotten än vad tre konventionella harvningar förmått att ge. Ojämnheten var i medeltal för de harvsådda leden 3,5 cm mot 4,4 cm för E-ledet. Rotorharven gav minsta ojämnheten, 3,2 cm.



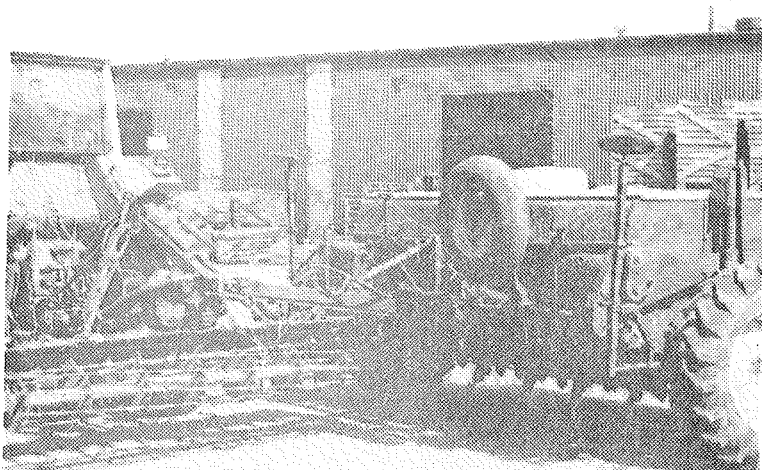
Bilden visar bearbetnings-
effekter av en Lely Terra
rotorharv. Försöksplatsen
är Säby III där harvsådd
ägde rum direkt på den
höstplöjda tiltan.
Foto: Jan Cederlund



Efter rotorharven följer
kombisåmaskinen. Gödsel-
och såbillarna har även
en bearbetande effekt.
Tryckrullarna packar jor-
den över utsädet (Säby III)
Foto: Jan Cederlund



Resultatet av en körning
med rotorharvskombinationen
(Säby III).
Foto: Jan Cederlund



Harvsåddekupagens manö-
verbarhet är mycket god.
Foto: Jan Cederlund

Aggregatstorleksfördelning

Aggregatfördelningen har undersökts genom att från en given yta ta ut tre så jämna lager som möjligt av den bearbetade jorden. De uttagna lagren har därefter sållats till tre fraktioner av aggregat: > 5 mm, 2-5 mm och < 2 mm. Resultaten framgår av sammanställningarna och diagrammen i bilagedelen. Vid medeltalsberäkningar har endast de två finare fraktionerna använts, då dessa bäst beskriver bearbetningsresultatet. Vid bedömningen av dessa siffror måste hänsyn tas till det uttagna skiktets tjocklek samt från vilket lager det härrör. I regel blir ju andelen grövre aggregat större ju högre upp i den bearbetade jorden som provet uttas. Av denna anledning kommer andelen grövre aggregat att bli oproportionerligt stor om det uttagna skiktet i den övre delen av såbädden blir tunnare än 1/3 av bearbetningsdjupet.

I genomsnitt har alla harvsådda försöksled utom led C en högre andel aggregat < 5 mm jämfört med det konventionellt harvade E-ledet. Skillnaderna är relativt små. När rotorharven har körts med den högre hastigheten har andelen aggregat < 5 mm ökat utom i försöket på Säby III. På denna försöksplats kan den höga andelen mo (56%) vara orsak till avvikelser.

Med pinnrotorkultivatoren har i två försök andelen aggregat < 5 mm minskat då harvsåddekipaget körts med den högre hastigheten. I försöket på Ultuna 6 har pinnrotorkultivatoren liksom rotorharven på Ultuna 6 och 10 givit en högre andel aggregat < 5 mm vid den högre körhastigheten än vid den lägre.

Skiktningen med grövre aggregat i den övre och finare i den nedre delen av såbädden är mest markerad i det konventionellt harvade E-ledet. Rotorharven har givit en tydligare skiktning än pinnrotorkultivatoren. Skiktningen är beräknad som skillnaden mellan aggregaten < 5 mm i lager 3 och lager 1.

Vattenhalter i såbädd och bearbetningsbotten

I försöket vid Ultuna 6 där harvningarna i E-leden utförts 1-2 timmar innan sådd, var vattenhalterna i nivå med eller något högre (0,7%) än i de harvsådda leden. I försöket på Ultuna 10 har vattenhalterna överlag varit högre i de harvsådda leden. Skillnaden räknat som medeltal av vattenhalterna i den bearbetade jorden var 3,3%. (12% i de harvsådda leden mot 8,7% i E-ledet). Motsvarande förhållande rådde även i försöket på Säby III. Där var emellertid skillnaden drygt 4% (17,6% i de harvsådda leden mot 13,5% i E-ledet). Vattenhalterna vid vissningsgränsen (150 m vattenpelare) är för Ultuna 6, Ultuna 10 och Säby III 18,16 resp. 11%.

Fotnot: Vattenhalterna är angivna i viktsprocent.

SÅBÄDDUNDERSÖKNING

Försök: U1 269

Försöksplats: Ultuna 10

Gröda: vårvete

Sådatum: 81-05-12

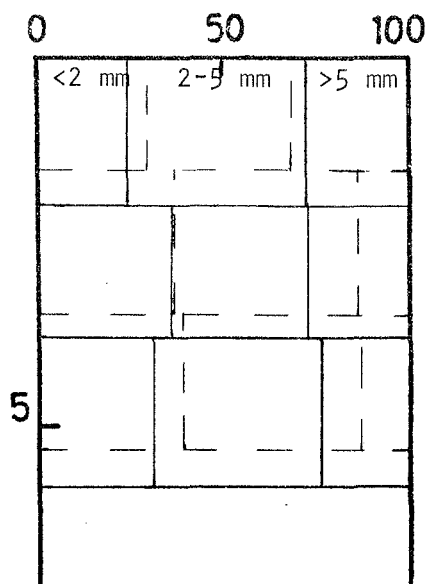
Mek. analys				
L	Mj	Mo	Sa	Mult
41,4	23,6	27,8	4,7	2,5

Harvsådd, pinnrotorkultivator

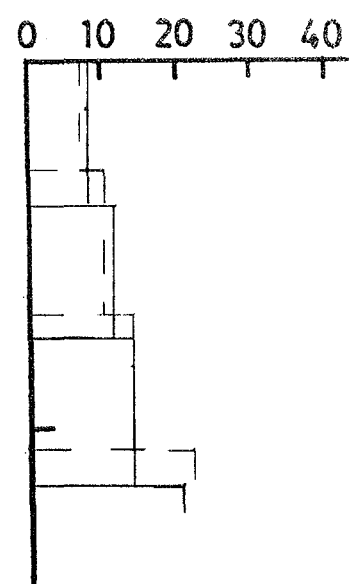
Led A: 3 km/h (streckade linjer)

Led B: 8 km/h (heldragna linjer)

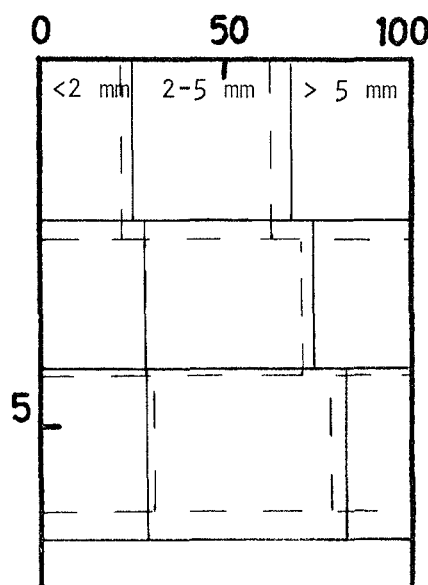
Aggregatstorleks-
fördelning, %



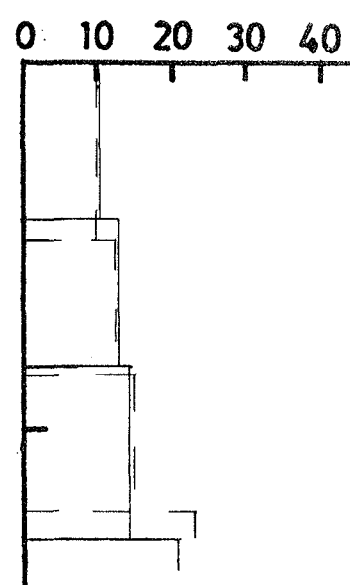
Vattenhalt,
w, vikt-%



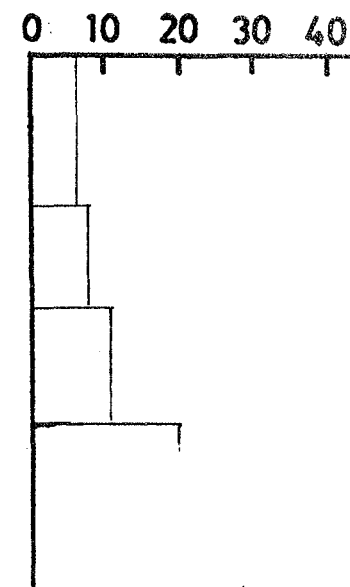
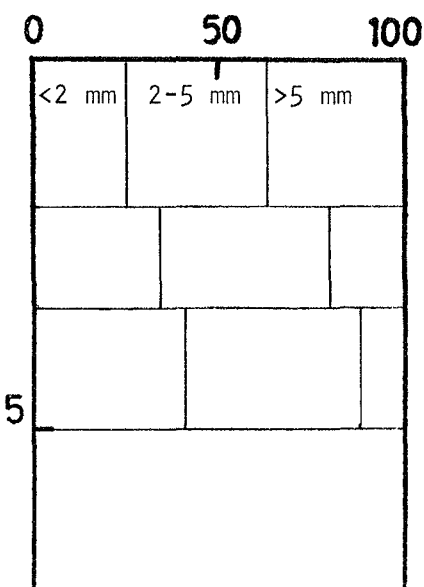
Aggregatstorleks-
fördelning, %



Vattenhalt,
w, vikt-%



Aggregatstorleks-
fördelning, %



Konventionell såbäddsberedning
och sådd.

Led E: 6 km/h

SÅBÄDDSUUNDERSÖNING

Försök: U1 270

Försöksplats Säby III

Gröda: vårvete

Sådatum: 81-05-14

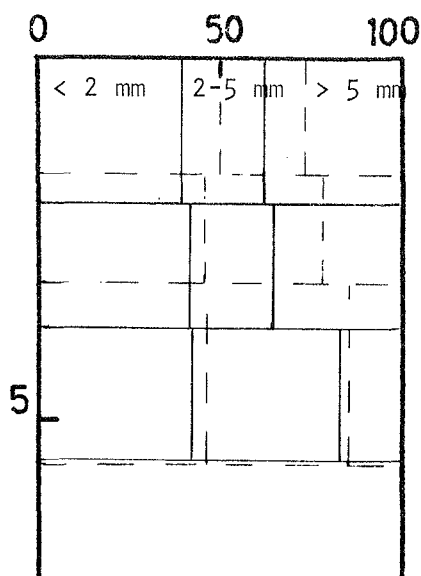
Mek. analys				
L	Mj	Mo	Sa	Mult
21	17	56	5	4,6

Harvsådd, pinnrotorkultivator

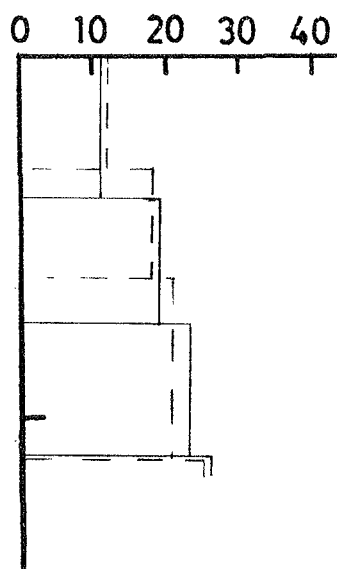
Led A: 3 km/h (streckade linjer)

Led B: 8 km/h (heldragna linjer)

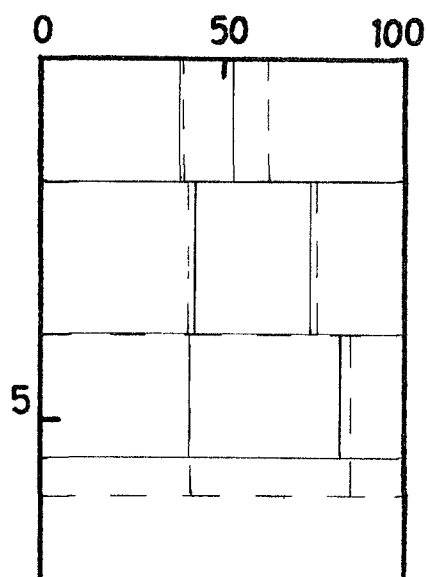
Aggregatstorleks-
fördelning, %



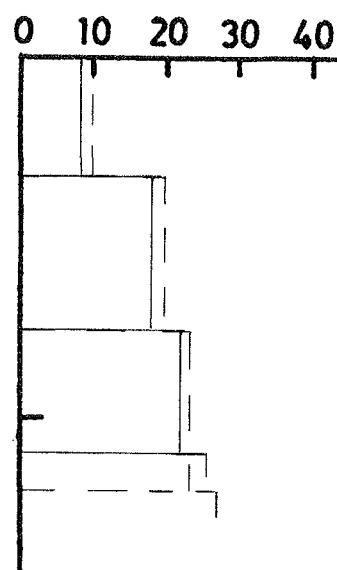
Vattenhalt,
w, vikt-%



Aggregatstorleks-
fördelning, %



Vattenhalt,
w, vikt-%

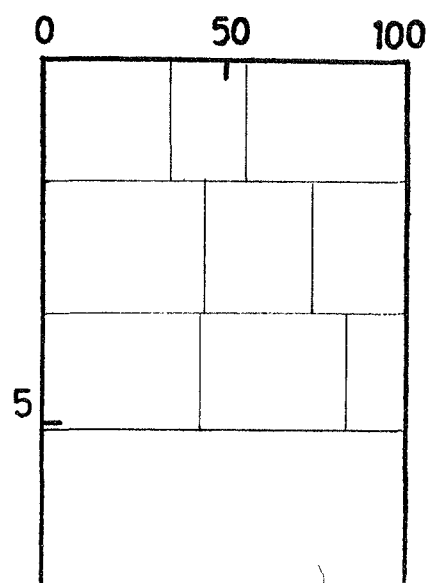


Harvsådd, rotorharv

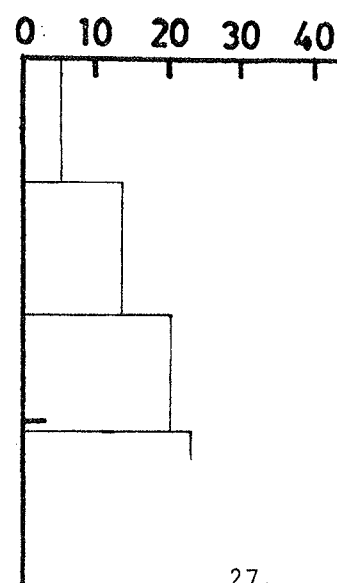
Led C: 4 km/h (streckade linjer)

Led D: 3 km (heldragna linjer)

Aggregatstorleks-
fördelning, %



Vattenhalt,
w, vikt-%



Konventionell såbäddsberedning
och sådd.

Led E: 6 km/h

SÅBÄDDUNDERSÖKNING

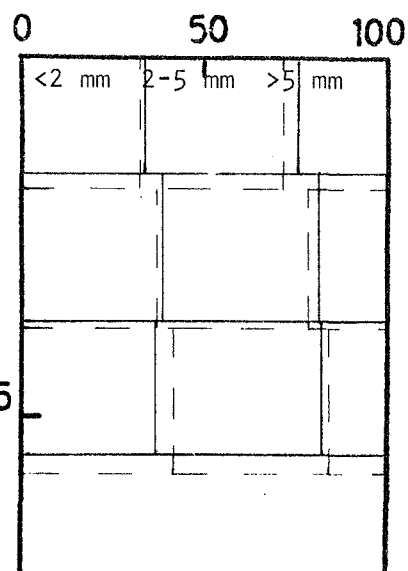
Försök: U1 271
Försöksplats: Ultuna 6
Gröda: vårvete
Sådatum: 81-05-16

Mek. analys				
L	Mj	Mo	Sa	Mull
50,0	25,1	11,2	11,6	2,1

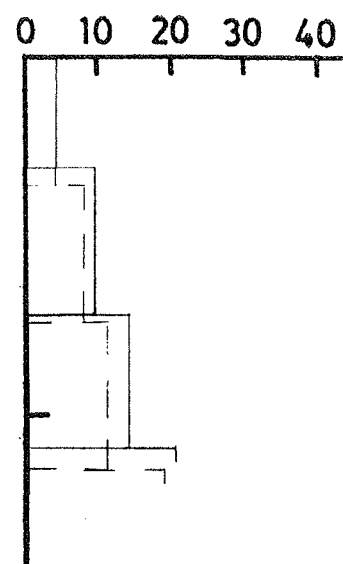
Harvsådd, pinnrotorkultivator

Led A: 3 km/h (streckade linjer)
Led B: 8 km/h (heldragna linjer)

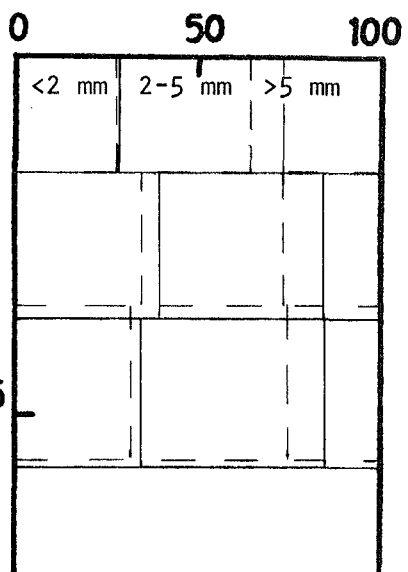
Aggregatstorleks-
fördelning, %



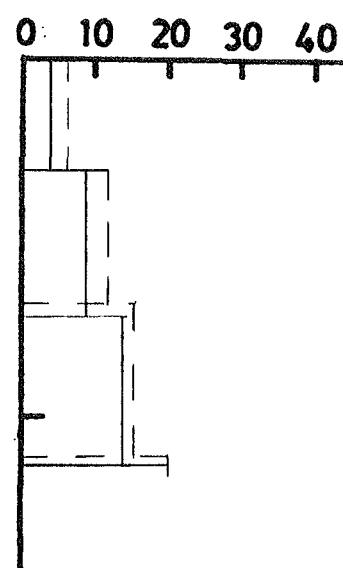
Vattenhalt,
w, vikt-%



Aggregatstorleks-
fördelning, %



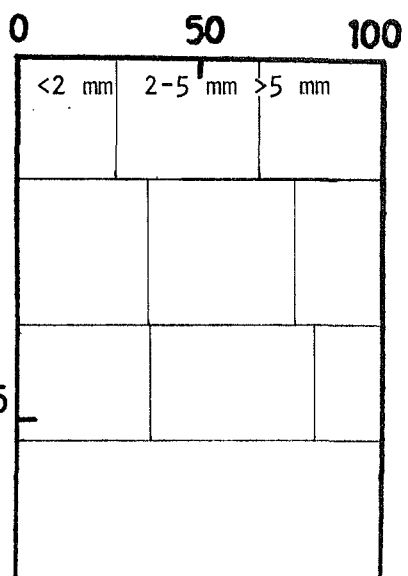
Vattenhalt,
w, vikt-%



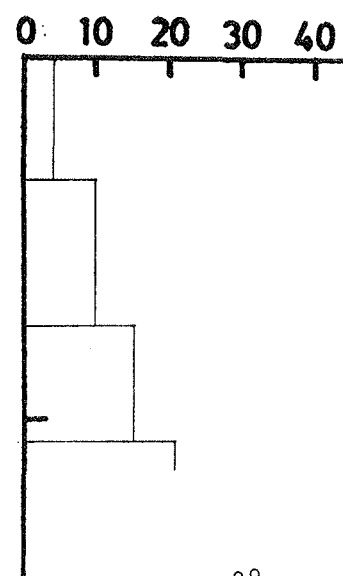
Harvsådd, rotorharv

Led C: 4 km/h (streckade linjer)
Led D: 8 km/h (heldragna linjer)

Aggregatstorleks-
fördelning, %



Vattenhalt,
w, vikt-%



Konventionell såbäddsbredning
och sådd

Led E: 6 km/h

EKONOMISKA OCH PRAKTISKA KONSEKVENSER AV HARVSÅDD VID OLIKA GÅRDSSTORLEKAR

Att enbart utifrån försöksresultaten och de vid intervjuundersökningen avgivna svaren utforma rekommendationer rörande harvsådd torde vara relativt vanskligt. I debatten, i den mån sådan existerar, hävdas under stundom att de aktuella ekipagen är "för dyra". Med detta avses faktorer såsom högt inköpspris, låg kapacitet och dryga underhållskostnader. I syfte att utröna hur mycket eller litet av tron som är vetande på dessa punkter har jag, dels genomfört en tidsstudie av ett 4 m:s harvsådd-ekipage, dels jämfört kapaciteten vid vårbruk mellan optimerade harvsåddssystem för 4 olika gårdsstorlekar samt slutligen undersökt kapitalbehovets storlek för dessa vid nyinvestering.

Tidsstudien (se bilaga) utfördes våren 1981 på Hjärmestads egendom (se intervjuundersökningen) utanför Nyköping. Den framräknade kapaciteten har jag med återopande av försiktighetsprincipen reducerat från 1,96 till 1,5 ha/h. Denna kapacitetsuppgift har även använts för 3 resp. 2,5 m:s ekipagen genom att relateras till arbetsbredden. Dessa sålunda framräknade kapacitetsuppgifter har nyttjats vid de olika kombisåmaskinsstorlekarna i såväl det konventionella maskinsystemet som i harvsåddssystemet. Alla övriga kapacitetsuppgifter är hämtade från Bruno Nilsson (Inst. f. arbetsmetodik o. teknik, SLU) dataprogram för maskinplanering samt från Skogs- och Lantarbetsgivareföreningens arbetsstudier. Bruno Nilsson har även utfört optimeringen av de båda maskinsystemen vid de olika gårdsstorlekarna.

Optimeringen av de två maskinsystemstyperna har gällt gårdar med total areal av 25, 50, 100 resp. 300 ha. 75% av arealen skall vårsås och då med spannmål och oljeväxter. I det konventionella maskinsystemet ingår 3 harvningar, kombisådd (utom i 300 ha:s alternativet) och vältning. I harvsåddssystemet ingår en sladdning, harvkombisådd och vältning.

Prisuppgifter på de i systemen ingående maskinerna har hämtats från Bruno Nilssons dataprogram och i några fall från Väderstad-verken AB. Priserna avser prisnivån för hösten 1981 innan devalveringen.

I beräkningarna har hänsyn tagits till risken för väder som omöjliggör såbäddsberedning och sådd genom att dividera den framräknade tidsåtgången med en faktor 0,7. Eftersom harvsåddtekniken befunnits vara mindre väderkänslig än den konventionella (se intervjuundersökningen under rubriken "Arbets- och kapacitetsaspekter") måste detta beaktas. Det gör jag genom att dividera tidsåtgången med 0,8. Dessa faktorer säger att man under ett medelvårbruk kan så 8 dagar av 10 vid harvsådd och 7 av 10 vid konventionell bearbetning och sådd. Faktorn 0,8 gäller även för separat konstgödselspridning och vältning.

Jag har ansett det rimligt att kalkylera med en tidsförskjutning på 3 timmar från det att såbäddsberedningen börjat till det att sådden kommit i gång. Av den anledningen upphör även såbäddsberedningen tre timmar innan sådden avslutas.

I beräkningarna har jag använt begreppen effektiv resp. total tid. Med det förra avses den faktiska tiden det tar att utföra ett visst arbetsmoment, i det senare begreppet ingår också den tid maskinerna måste stå stilla p.g.a. av väder som är otjänligt för att utföra det aktuella arbetsmomentet.

På de närmsta sidorna följer en redovisning av de optimerade maskinsystemen för de olika gårdsstorlekarna samt kapitalbehovet vid nyinvestering i desamma. Vidare åskådliggörs tidsåtgången för vårbruk under de olika förutsättningarna i diagramform. I bilagedelen återfinns de beräkningar som ligger till grund för diagrammet.

Kapitalbehov för de optimerade maskinsystemen

Konventionellt maskinsystem

Maskin		Areal, ha			
		25	50	100	300
Plog	Arbetsbredd	1,2 (3 sk)	1,4 (3 sk)	1,8 (4 sk)	3,6+2,3 (8+5 sk)
	Pris kr	18 330	19 370	23 140	52 920+30 550
Sladd	"	2,5	3	4,5	10,4
		6 870	8 208	13 456	30 100
Harv	"	3,1	4,1	7,3	12,4+10,4
		5 250	9 250	25 875	63 505+34 125
Vält	"	4,0	5,1	6,2	12
		6 750	9 510	10 825	32 750
Såmaskin	"	2,5(kombi)	3,0(kombi)	4,0(kombi)	6,0
		19 295	42 955	55 000	54 480
Konstgöd-	"	8,0	8,0	8,0	12,0
selspridare		3 130	4 170	4 170	33 480
Traktor	pto effekt kW	45	45+35	75+45	140+96+80
	Pris kr	103 680	103 680+	161 200+	284 220+191 100+
			84 000	103 680	172 800
Summa kr		163 305	281 141	397 346	980 030

Harvsåddsystem

Maskin		Areal, ha			
		25	50	100	300
Plog	Arbetsbredd	1,2 (3 sk)	1,4 (3 sk)	1,8 (4 sk)	2,7+2,7 (6+6 sk)
	Pris kr	18 330	19 370	23 140	37 260+37 260
Sladd	"	4,7	5,2	7,3	9,2
		13 912	11 680	16 285	21 900
Harv+	"	2,5	2,5	3,0	4,0+2,5
kombisåmaskin		39 210	39 210	68 070	88 003+39 210
Konstgöd-	"	8,0	8,0	8,0	8,0
selspridare		3 130	4 170	4 170	21 000
Vält	"	5,1	6,2	9,0	12
		9 510	10 825	16 010	32 750
Traktor	pto effekt kW	55	55	80	100+100+55
	Pris kr	120 240	120 240	172 800	2x204 800+120 240
Summa kr		204 332	205 495	300 475	807 233

Anm. Sladdarna är 2-axlade

Tidsåtgång i dagar (9 mt/dag)
(Streckade linjer visar tidsåtgången för 1 man)

KS = Konventionellt maskinsystem
HS = Harvsåddsystem
KB = Kapitalbehov vid nyinvestering i
de resp. maskinsystemen (tkr)

LITTERATURLISTA

- Andersson, Ö., Jarlebring I. 1970. Inledande studie kring den kombinerade vårbruksmaskinen. Lantbrukshögskolan, Institutionen för arbetsmetodik och teknik. Examensarbete.
- Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft e.V. Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung.
- Håkansson, I., v. Polgár, J. 1973. Försök åren 1969 och 1970 med en maskin för kombinerad såbäddsberedning och sådd (Svenska Sockerfabriks AB:s vårbrukningsmaskin). Lantbrukshögskolan, Rapport nr. 36 från Avdelningen för jordbearbetning.
- Jonsson, B. 1975. Vårsådd på SLA:s analysgårdar. Arbetsekonomi. SLA tidskriften, nr. 2, s. A9-A12.
- Köller, K. 1975. Bodenbearbeitung ohne Pflug. Agrartechnik. Hohenheimer Arbeiten, Heft 112.
- Persson, S. 1963. Nya metoder och maskiner vid jordens brukning. Jord-Gröda-Djur. s. 182-189.
- Theissig, K. 1975. Arbeitseffekte von Geräte zur Sekundärbodenbearbeitung. Forschungsbericht des Arbeitskreises Forschung und Lehre der MEG. m 5.



Lantbrukare som deltagit i intervjuundersökningen

Ynge Larsson, Munga, 815 00 TIERP	0293/52 14 6
Bengt Lundstrand, Hvilans lantbruksskola, 232 02 ÅKARP,	040/ 46 01 72
Kenneth Axelsson, Bocksäter, 614 00 SÖD RKÖPING	0121/22 06 4
Bröderna Larsson, Brinks gård, 610 20 KIMSTAD	011/53 58 0
Olle Siljeholm, Liljansberg, 740 46 ÖSTERVÅLA	0292/10 59 3
Stig Remvig, Remmarlövs gård, 241 00 ESLÖV	0413/10 15 8
Göran Frieberg, Hjärmestad, 610 63 ENSTABERGA	0155/57 10 1
Björn Söderman, Norrby säteri, 195 00 MÄRSTA	0760/47 06 3
Robert Alm, Öster Malma, 150 11 BJÖRNLUNDA	0155/46 00 1
Claes Folin, Sickelsjö säteri, 732 00 ARBOGA	0589/51 11 2

Harvsåddens inverkan på kärnsköörden

Grupp I Munga: Brukaren ansåg att skörden höjts något.

Hvilans lantbruksskola: Gårdsmästaren bedömde skördenivån som oförändrad. Han påpekade dock att uppkomsten blir helt perfekt numera.

Bocksäter: Ingen skillnad i skördenivå.

Brinks gård: Man ansåg att skyttelharven bidragit till en högre skörd.

Grupp II Liljansberg: Harvsådden gav icke lägre skörd.

Remmarlövs gård: Brukaren kunde inte med säkerhet säga om skörden förbättrats, men påpekade att den väl bearbetade jorden, den jämna bearbetningsbotten och markytan resulterat i en bättre uppkomst.

Grupp III Hjärmestad: Skörden av vårsäd har varit i storleksordningen 4500-6000 kg/ha under de senare åren. Hur stor del av skörden som är harvsåddeffekt vågade brukaren inte uttala sig om.

Norrby säteri: Skördenivån låg andra harvsåddsåsongen på 5 t/ha för korn (Ida och Tellus) och 2 t/ha för vårraps. Brukaren visste dock inte hur mycket som skulle kunna tillskrivas harvsådd - effekter.

Öster Malma: Brukaren ansåg att skördenivån var högre under harvsåddåren än under de två senaste åren då han p.g.a. reservdelsbrist måst övergå till ett konventionellt brukningssystem.

Sickelsjö: Skördenivån låg förr på ca. 4 t/ha, men numer på 5,8 t/ha. I skördeökningen inkluderas en radgödslingseffekt.

Erfarenheter av frontmonterat bearbetningsredskap, främst avseende spår-
bildningseffekter.

- Grupp I Munga: Brukaren ansåg inte att några negativa effekter uppkommit, delvis beroende på att han hade Trelleborgs Twindäck på framhjulen.
- Hvilans lantbruksskola: Gårdsmästaren menade att det endast var på vändtegarna man fått negativa effekter av spårbildning.
- Bocksäter: Brukaren påstod sig ha fått mycket negativa effekter. Den av rotorharven bearbetade och fuktiga jorden packades hårt av traktordäcken. När jorden sedermera torkade blev den mycket hård.
- Grupp II Liljansberg: Spårbildningen var inte besvärande, mycket tack vare dubbelmontaget.
- Remmarlövs gård: Spårbildningen är inget problem.
- Grupp III Norrby säteri: De två första åren sökte man motverka spårbildningen genom att montera 600 mm:s Trelleborgs Twindäck runt om. Tredje året använde man i stället dubbelmonterade hjul.

Stenförekomsten på gårdarna

- Grupp I Munga: Det finns både stora lösa stenar och jordfasta sådana. Genom att harvens trepunktsfästen utgörs av hylsor i vilka frontlastarens pallgafflar stuckits in medges en viss vertikal rörlighet. Denna rörlighet har gjort de stela pinnarna i det närmaste okänsliga för sten.
- Hvilans lantbruksskola: Ingen eller obetydlig stenförekomst.
- Bocksäter: Enstaka stora stenar.
- Brinks gård: Ganska ringa stenförekomst överlag. Men man har även mycket steniga moränbackar vilka harvas separat. Genom den oscillerande rörelsen hos pinnarna stöts harven ifrån över jordfasta stenar.
- Grupp II Liljansberg: Ringa stenförekomst. Det finns dock både stora och små. Vid påkörning av stora stenar stöts hela maskinen över desamma.
- Remmarlövs gård: Ringa stenförekomst, huvudsakligen flinta.
- Grupp III Hjärmestad: Måttlig stenförekomst. Moränbackar med stenar upp till 20 cm förekommer. Man brukar markera stora stenar som upptäcks vid höstharvningen för att därefter avlägsna dem.
- Norrby säteri: Ingen besvärande stenförekomst. Vissa skiften är emellertid stenbundna. Fläckvis kan förekomsten vara mycket stor varvid harvning sker separat.
- Öster Malma: Måttlig stenförekomst. Det finns dock stora lösa stenar och på en del ställen går berget i dagen. Även här stöter pinnarna harven över stenen/hällen.
- Grupp IV Sickelsjö säteri: Man har steniga styva leror på 1/3 av arealen. Det finns både stora, upp till 20 cm, och lösa stenar samt jordfasta sådana.

Harvsåddekipagens manövrerbarhet

- Grupp I Munga: Brukaren anser att manövrerbarheten är god. Det är lätt att komma åt att såbäddsbereda och så, även där svängrummet är begränsat. Harv och såmaskin spårar i flacka svängar. Vid skarpa svängar måste man lyfta ekipaget och gå in i ett nytt kördrag.
- Hvilans lantbruksskola: Gårdsmästaren anser att manövrerbarheten är god. Man har inte haft några problem.
- Bocksäter: Manövrerbarheten bedömdes som god.
- Brinks gård: Den ene av brukarna ansåg att ekipaget blev väl långt. I övrigt hade man inga anmärkningar.
- Grupp II Liljansberg: Brukaren ansåg att ekipaget var lättmanövrerbart.
- Remmarlövs gård: Vid kraftigare svängar, såsom t.ex. 1:a vändtegsdraget, var manövrerbarheten inte tillfredsställande. Harvning sker då separat, varefter vändtegsdraget sås med rotorharven upplyft.
- Grupp III Hjärmestad: Manövrerbarheten ansågs vara lika god som vid konventionell sådd.
- Norrby säteri: Brukaren ansåg att ekipaget var lika lättmanövrerat som vid konventionell sådd, i tvära svängar spårar emellertid icke harv och såmaskin, varför vändtegen då harvas separat.
- Grupp III Öster Malma: Brukaren ansåg ekipaget vara lika lättmanövrerat som en bogserad såmaskin.
- Grupp IV Sickelsjö: Traktorn (JD 4430) lättade fram om man inte belastade framvagnen.

Harvsåddekipagens driftsäkerhet.

Grupp I Munga: Ekipaget har aldrig krånglat. Brukaren har aldrig råkat ut för något pinnbrott.

Hvilans lantbruksskola: Det har hittills icke inträffat några driftsavbrott. Pinnarna har slitits ca. 3 cm på 60 ha:s körning eller 20 ha/cm pinnlängd.

Bocksäter: Brukaren har konstaterat en krökning av pinnarna vid påkörning av större stenar.

Brinks gård: Man körde i stort sett omedelbart sönder ett lager på skyttelharven, då man för första gången provade harvsådd. Lagret gick sönder beroende på att man hade 1000 r/m på kraftuttaget trots att skyttelharven var avsedd för 540 r/m. Jorden var vid detta tillfälle mycket kompakt och svårbrukad. Man påstod sig ha haft en kraftig skorpa, vilket inte skyttelharven klarade av.

Grupp II Liljansberg: Vissa av svetsarna på rotorharven har släppt och ytterändarna vikts upp. Endast en av pinnarna har bytts ut.

Remmarlövs gård: Brukaren ansåg att driftsäkerheten är god och han hade aldrig behövt byta pinnar på rotorharven.

Grupp III Hjärmestad: Driftsäkerheten är god menar brukaren. Man kör sönder ca. 3 harvpinnar (av totalt 32 st) och 8 brytpinnar under ett vårbruk. Harvpinnarna byts efter 225 ha, då de slitits ner från 23 till 15 cm, d.v.s. 28 ha/cm harvpinne.

Norrby säteri: Brukaren anser att driftsäkerheten är god. Man har bytt 18 av de 32 harvpinnarna på 3 säsonger. De ursprungliga harvpinnarna har slitits 4,5 cm på ca. 330 ha eller ca. 73 ha/cm harvpinne.

Öster Malma: Brukaren anser att harven inte gått sönder mer än vad en konventionell harv gör under rådande förhållanden. Pinnbrotten är vanligast under höstbruket och vid extremt kokig struktur. Enstaka bussningar har gått sönder på harven.

Grupp IV Sickelsjö: Brukaren anser att driftsäkerheten kan förbättras ytterligare. Under ett "normalt vårbruk" byter man ca. 25 pinnar. Ett pinnbyte tar omkring 15 minuter.

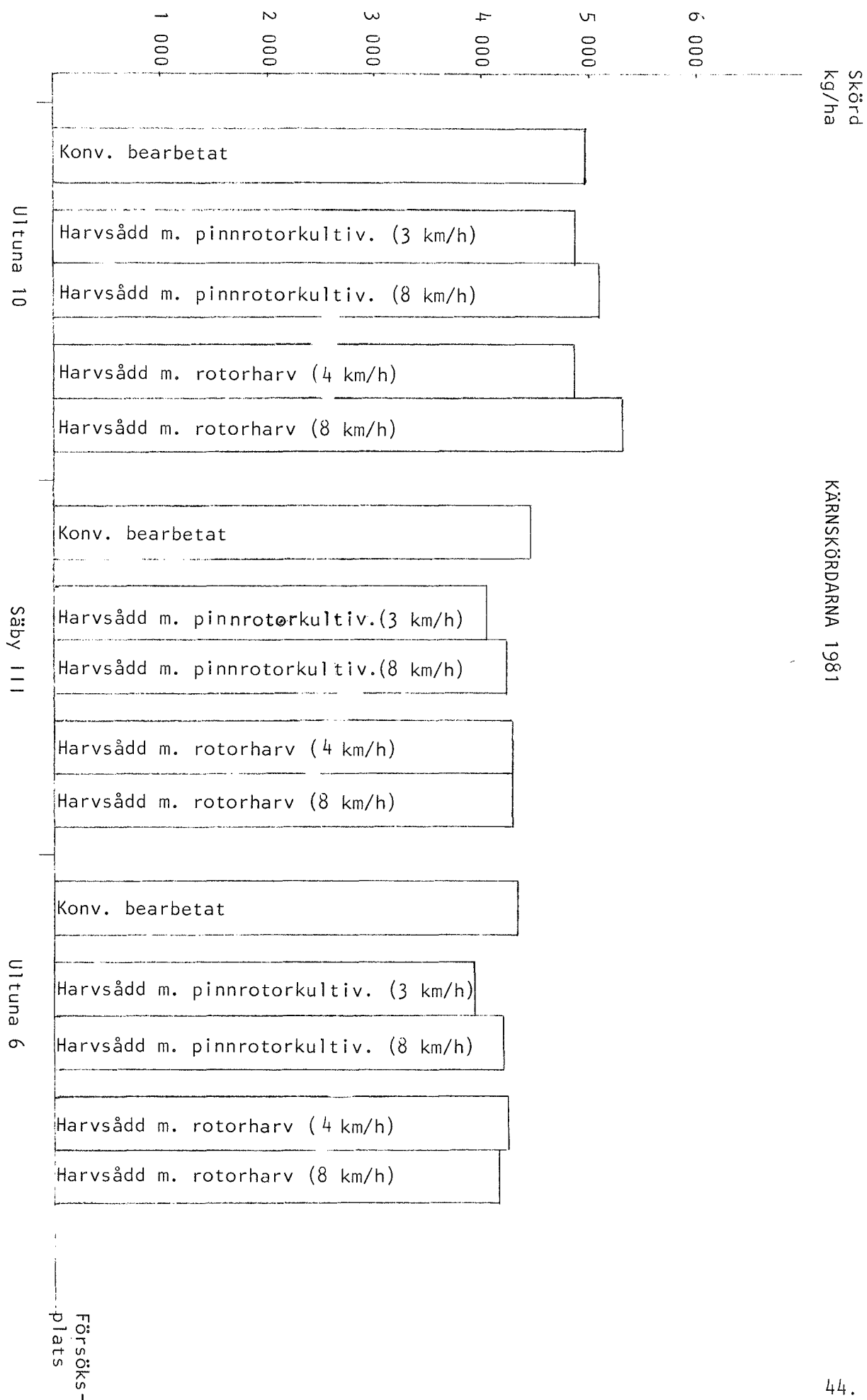
Försöksled	Försök	Kärnskörd		Bearb.djup		Såddjup		Ojämnhet, cm		Bearb.- botten	m
		kg/ha	m	cm	m	cm	m	Markyta	m		
A. Harvsådd Pinnrotorkult. 3 km/h	269	4880		5,2		5,6		4,4		2,9	
	270	4020	4270	5,6	5,5	7,0	6,2	6,3	5,4	4,0	3,6
	271	3910		5,8		5,9		5,4		4,0	
B. Harvsådd Pinnrotorkult. 8 km/h	269	5090		5,8		4,8		5,3		2,6	
	270	4210	4490	5,6	5,6	6,4	5,6	6,6	5,7	5,7	3,8
	271	4180		5,4		5,7		5,1		3,0	
C. Harvsådd Rotorharv 4 km/h	269	4879		6,1		6,8		5,4		2,1	
	270	4270	4450	6,1	5,9	6,1	6,5	6,4	5,7	4,9	3,2
	271	4220		5,6		6,7		5,4		2,6	
D. Harvsådd Rotorharv 8 km/h	269	5300		6,5		6,3		5,8		1,7	
	270	4270	4570	5,4	5,8	5,2	5,6	7,7	6,0	4,8	3,3
	271	4130		5,6		5,2		4,6		3,5	
E. Konvention. Harvn. sep. Sådd 6 km/h	269	4980		5,1		4,9		6,7		3,2	
	270	4440	4580	5,1	5,2	6,2	5,8	6,3	6,4	5,8	4,4
	271	4310		5,3		6,4		6,1		4,2	

Försöksled	Aggregatstorleksfördelning %									
	Lager 1					Lager 2				
	Skikt- tjockl. cm	> 5 mm	2-5 mm	< 2 mm	$\Sigma < 5$ mm m	Skikt- tjockl. cm	> 5 mm	2-5 mm	< 2 mm	$\Sigma < 5$ mm m
A. Harvsådd Pinnrotorkult. 3 km/h	1,5 1,6 1,8	32 26 28	39 24 39	29 39 33	68 63 72	1,5 1,6 1,8	14 22 21	50 33 42	36 45 37	86 78 39
B. Harvsådd Pinnrotorkult. 8 km/h	2,0 2,0 1,6	28 38 25	48 23 42	24 39 33	72 62 75	1,7 1,7 2,0	28 26 19	37 33 43	36 41 38	73 74 81
C. Harvsådd Rotorharv 4 km/h	2,4 1,7 1,6	36 37 35	41 24 37	22 39 28	63 63 65	1,8 2,1 1,8	28 24 27	42 36 39	28 40 34	70 76 73
D. Harvsådd Rotorharv 8 km/h	2,2 2,0 1,7	32 47 27	43 15 45	25 38 28	68 53 73	2,0 1,7 2,1	26 16 16	46 32 45	28 42 39	74 74 84
E. Konvent. Harvn.sep. Sådd 6 km/h	2,1 1,7 1,7	37 44 33	38 21 40	25 35 27	63 56 67	1,4 1,8 2,1	20 26 24	46 30 40	34 44 36	80 74 76

Led	Försök	Aggregatstorleksfördelning%					Medeltal för hela såbädden					Diff. m. lager	
		Lager 3										1 o 3 $\Sigma < 5$ mm	
		Skikt. tjockl. cm					Skikt- tjockl. cm					Lager 1 Lager 3 \bar{m}	
		> 5 mm	2-5 mm	< 2 mm	$\Sigma < 5$ mm \bar{m}	$\Sigma < 5$ mm \bar{m}	2-5 mm	< 2 mm	$\Sigma < 5$ mm \bar{m}	$\Sigma < 5$ mm \bar{m}			
A	269	1,8	13	48	87	87	1,6	35	81	35	19		
	270	2,5	15	39	85	85	1,9	43	75	43	22		17
	271	2,1	17	42	83	83	1,9	37	78	37	11		
B	269	2,0	24	45	76	76	1,9	30	73	30	4		
	270	1,8	17	41	83	83	1,8	41	73	41	21		11
	271	1,8	18	46	82	82	1,8	36	80	36	7		
C	269	1,8	20	48	78	78	2,0	27	71	27	15		
	270	2,2	15	44	85	85	2,0	40	75	40	22		15
	271	2,2	26	43	74	74	1,9	31	71	31	9		
D	269	2,3	17	54	83	83	2,2	27	75	27	15		
	270	1,8	17	42	83	83	1,8	40	70	40	30		19
	271	1,7	16	50	84	84	1,8	34	81	34	11		
E	269	1,6	12	47	88	88	1,7	33	77	33	25		
	270	1,6	17	40	83	83	1,7	41	71	41	27		22
	271	1,6	18	45	82	82	1,8	33	75	33	15		

SAMMANSTÄLLNING AV FÖRSÖKSRESULTAT
Vattenhalt, viktprocent

Led	Försök	Lager 1	\bar{m}	Lager 2	\bar{m}	Lager 3	\bar{m}	Bott.	\bar{m}	\bar{m} Lager 1-3
A	269	7,3		11,4		14,4		22,8		11,0
	270	12,5	8,0	18,5	12,9	21,3	15,8	25,3	22,4	17,4
	271	4,3		8,7		11,7		19,2		8,2
B	269	8,1		11,7		14,2		21,2		11,3
	270	11,7	8,0	19,6	13,7	23,3	17,4	26,7	23,0	18,2
	271	4,3		9,9		14,7		21,0		9,6
C	269	10,5		12,9		15,4		23,5		12,9
	270	10,1	9,0	20,0	15,0	23,9	18,5	27,5	23,9	18,0
	271	6,5		12,2		16,1		20,8		11,6
D	269	10,3		13,2		15,1		21,8		12,9
	270	8,5	7,7	18,5	13,8	22,7	17,4	26,1	22,9	16,6
	271	4,2		9,6		14,3		20,8		9,4
E	269	6,4		8,1		11,5		20,8		8,7
	270	5,8	5,7	14,0	10,9	20,7	16,0	23,6	21,8	13,5
	271	4,8		10,6		15,9		21,0		10,4





RESULTAT AV JORDBRUKSFÖRSÖK

FÖRSÖKSDELNINGEN FÖR

JORDBEARBETNING

SADD I EN KÖRNING

24570

Försöks benämning	Skördår	Plan	Jbr. ohr	Län	Nummer
SADD I EN KÖRNING	1979	F2-9505	UL	207/79	

Försöksvärd

UPPSALA

VILLINGE

Gröda		Jordart	Grundgödsling, kg/ha		Datum		N		P		K		LER MJ. MO SA GR MH								
VÄRVETE					05-20		200 UREA		92				MATJ. 24 18 53 1 4.1								
Förfrukt			P - HCl K - HCl										ALV								
VÄRRAPS			P - AL K - AL										AVS MVP								
Sädd			pH (CaCl ₂)										1 10 150								
05-20													31.2 20.4 9.8								
Försöksled			Datum		REL. TAL		VATT HALT VID SKÖRD		AV. RENS- PROC		RYMD VIKT G/L		1000 KÖRN- VIKT G		VAT- VHALT		PLANTKVICK		STRÅ- STYR-		
A. HARVN+KOMBISÄDD(3GGR VÄDERSTAD)			09-23		100		21.4		0.6		776		36.4		25.7		17.0		104		
B. EN HARVN+LELY TERRA JUKO KOMBI					102		21.6		0.7		776		36.6		28.2		16.3		95		
C. EN KÖRN. LELY TERRA JUKO KOMBI					96		22.3		0.8		764		35.4		25.4		15.3		91		
MEDEFEL PROCENT					3.2										3.4		8.2		13.0		
VARIATION MELLAN LED																					
Bilag																					

Bilaga 13.

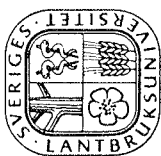
45.

MARS 1980

Datum

A. HUHTAPALO

Statsagronom/Försöksledare



FÖRSÖKS AVDELNINGEN FÖR
JORDBEARBETNING

RESULTAT AV JORDBRUKSFÖRSÖK

24896

JORDBEARBETNING										Försökets benämning										Skördeår										Plan										Jbromr										Län										Nummer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
HARVSÄDD										1981										R2-9514										UL										269/81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Försöksvärd										ULTUNA EGENDOM										UL 10										UPPSALA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Jordart										Datum										Grundgödsling, kg/ha										N										P										K																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
VÄRVETE										05-12										320 KALKAMMONSALP.										90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Förrukt										P - HCl										K - HCl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
BLÅLUZERN										pH (H ₂ O)										pH (CaCl ₂)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Sädd																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
05-12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Försöksled										Datum																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
PINNROTORKULT. 404R/M+KOMBISÄDD 3KM/H										4880										98										20.8										1.3										820										41.4										5.6										95										101										0										7.3										11.4										14.4										22.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PINNROTORKULT. 404R/M+KOMBISÄDD 8KM/H										5090										102										21.1										1.2										824										41.5										4.9										71										87										0										8.1										11.7										14.2										21.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ROTORHARV 480R/M+KOMBISÄDD 3KM/H										4870										98										21.1										1.3										816										41.9										6.8										68										88										2										10.5										12.9										15.4										23.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ROTORHARV 480R/M+KOMBISÄDD 8KM/H										5300										106										21.0										1.0										804										41.9										6.3										75										94										1										10.3										13.2										15.1										21.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
S-PINNMEÐHARV SEP. KOMBISÄDD 6 KM/H										4980										100										21.6										1.1										816										43.0										4.9										80										98										1										6.4										8.1										11.5										20.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
MEÐELFEL PROCENT										1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
VARIATION MELLAN LED										**																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

46.

JAN 1982

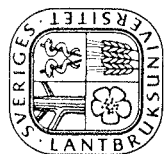
Datum

J. CEDERLUND

Statsagronom/Försöksledare

V-HALT NIVR 1=0-2 CM NIVR 2=2-4 CM NIVR 3= 4-6 CM

Bilaga 14.

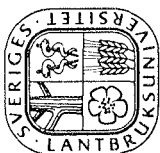


FÖRSÖKSAVDELNINGEN FÖR
JORDBEARBETNING

RESULTAT AV JORDBRUKSFÖRSÖK

24791

JORDBEARBETNING										Försökets benämning										Plan										Jbromr										Län										Nummer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HARVS8DD										1981										82-9514										UL										270/81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Försöksvärd										ULTUNA EGENDOM										SÄBY III										UPPSALA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Gröda										Jordart										Datum										Grundgödsling, kg/ha										N										P										K																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
VÄRVETE										MH MOLÄTTLERA										05-14										320 KALKAMMONSALP.										90										LER MJ MO SA GR MH										MATJ. 21 17 56 1 4.6										ALV 20 21 56 2 1.0										AVS MVP 1 10 150										32.9 22.2 11.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Förrukt										pH (H ₂ O)										P - HCl										K - HCl										REL - TAL										VATT HALT VID SKÖRD										AV - RENS - PROC										RYMD - VIKT G/L										1000 - KORN - VIKT G										SR - DJUP CM										PLANT ANTAL / 0.25/0.25										PLANT KVM 0-1000										STRÄ - STYR - SKOTT KA										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT - MATJ NIVÄ										VHALT									



FÖRSÖKS AVDELNINGEN FÖR
JORDBEARBETNING

RESULTAT AV JORDBRUKSFÖRSÖK

24897

JORDBEARBETNING										Försökets Benämning										Skördeår										Plan										Jbromr										Län										Nummer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
HARVSÖDD										1981										R2-9514										UL										271/81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Försöksvärd										ULTUNA EGENDOM										UL 6										UPPSALA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Gröda										Jordart										Datum										Grundgödsling, kg/ha										N										P										K																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VÄRVETE										N+H MYCKET STYV LERA										05-16										320 KALKAMMONSALP.										90										LER MJ MO SA GR MH										MATJ. 50 25 11 12 2.1										ALV 66 21 7 4 1.4										AVS MVP 1 10 150										30.5 24.8 18.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Förrukt										pH (H ₂ O)										P - AL										K - HCl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
HÖSTVETE										pH (CaCl ₂)										Mg - AL										Ca - AL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Sådd																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
05-16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Försöksled										Datum										09-09										KARNA RENV KG/HA										REL-TAL										VATT HALT VID SKÖRD										AV-RENS-PROC										RYMD-VIKT G/L										1000-KORN-VIKT G										SR-DJUP CM										PLANT ANTAL /0.25/0.25										PLANT KVM										GRÖN-SKOTT C-100										VHALT MATJ NIVÅ										VHALT MATJ NIVÅ										VAT-HALT										SR-BOTT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

JAN 1982
Datum

J. CEDERLUND
Statsagronom/Försöksledare

V-HALT NIVÅ 1=0-2 CM NIVÅ 2=2-4 CM NIVÅ 3= 4-6 CM

Blad nr /
av

Diverse
Kör drag
Dragets nr.
Dragets längd (m)
Vänder
Vändningsvinkel (grad)
Kör till resp. från
deparvagn.
Fyller gods. outs.
Behållar nr.
Tynd (liter)
Inställning an
vareldning an

Datum 8/05/10
Började kl. 15.21
Slutade kl. 16.28
Studien började vid
detalj nr

	nr	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	Avbrott		Orsak
														nr	Tid	
	1							34	13	120	36	2				
	2					90°	38	2	Ues. 840							
	3	42.5	4.5	1	700	43	0.5									
	4	47.5	4.5	2	"	47.8	0.3									
	5	52.5	4.7	3	"	52.8	0.25									
	6	57.25	4.5	4	"	57.5	0.25									
	7	00.0	2.5	5	330									1	00.0 02.5	2.5
	8	5.25	2.75	5	370	5.5	0.25									Svårighet vid passering av ett nyligen nedlagt cackdike.
	9	9.0	4.5	6	700	9.28	0.28							2	10.5 18.0	7.5
	10	10.5	1.22	7	200											Pinnbrott harpinne
	11	21.25	3.25	7	500	21.5	0.25									
	12	26.2	4.7	8	700			90°	28.5	23						
	13															
	14															
	15															
	16															
	17															
	18															
	19															
	20														Σ	10.0
Summa tid		37.12			2.08			4.3	13	2				Anteckningar		
Medelvärde		4.64			0.3			2.15	13	2				Σ tid = 68.5 minuter = 1.14 h		
U-faktor		Drag längd		5600										Havsädd areal (5600x4)m = 22400 m ²		
Normtid														kapacitet: $\frac{22400}{1.14h} = 1.96 ha/h$		
Standardtid																

KONVENTIONELLT VÅRBRUK

Areal: 25 ha varav 19 vårsåsArbetsmoment: 3 harvningar, kombisådd och separat vältning.Maskiner och maskinkapacitet:

Harv	3,1 m	kapacitet 1,2 ha/h, faktor för otjänligt väder 0,7
Kombisåmaskin	2,5 m	" 0,94 " " " " "
Vält	4,0 m	" 1,5 " " " " "

Tidsåtgång för 19 ha och 1 man (9 h/dag):

Harvning: effektiv tid $\frac{19 \times 3 \text{ ha}}{1,2 \text{ ha/h}} = 47,5 \text{ h}$ och total tid $\frac{47,5}{0,7 \text{ h}} = 67,9 \text{ h}$

Kombisådd: " $\frac{19 \text{ ha}}{0,94 \text{ ha/h}} = 20,2 \text{ h}$ " " " $\frac{20,2}{0,7 \text{ h}} = 28,9 \text{ h}$

Vältning: " $\frac{19 \text{ ha}}{1,5 \text{ ha/h}} = 12,7 \text{ h}$ 18%* av den tid som inte kan nyttjas för kombisådd kan nyttjas för vältning:
 $(28,9 - 20,2) \text{ h} \times 18\% = 1,6 \text{ h}$. Det återstår således
 $(12,7 - 1,6) \text{ h} = 11,1$ eller $\frac{11,1}{0,8} = 13,9 \text{ h}$ vältning i total tid.

Vårbruket varar således 110,7 h motsvarande 12,3 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%.$$

Areal: 50 h varav 38 vårsåsArbetsmoment: 3 harvningar, kombisådd och separat vältning.Maskiner och maskinkapacitet:

Harv	4,1 m	kapacitet 1,76 ha/h, faktor för otjänligt väder 0,7
Kombisåmaskin	3 m	" 1,13 ha/h, " " " " " "
Vält	5,1 m	" 1,9 ha/h " " " " " "

Tidsåtgång för 38 ha och 2 man (9 h/dag):

Harvning: effektiv tid $\frac{3 \times 38 \text{ ha}}{1,76 \text{ ha/h}} = 64,8 \text{ h}$ och total tid $\frac{64,8 \text{ h}}{0,7} = 92,6 \text{ h}$
 (10,3 d)

Kombisådd: " $\frac{38 \text{ ha}}{1,13 \text{ ha/h}} = 33,6 \text{ h}$ " " " $\frac{33,6 \text{ h}}{0,7} = 48 \text{ h}$

Vältning: " $\frac{38 \text{ ha}}{1,9 \text{ ha/h}} = 20,0 \text{ h}$ 18%* av den tid som inte kan nyttjas för kombisådd kan utnyttjas för vältning:
 $(48 - 33,6) \text{ h} \times 18\% = 2,6 \text{ h}$. Det återstår således
 $(20 - 2,6) \text{ h} = 17,4 \text{ h}$ eller $\frac{17,4 \text{ h}}{0,8} = 21,8 \text{ h}$ vältning i total tid.

I detta fall är det harvningen som bestämmer vårbrukets utsträckning i tiden: $92,6 \text{ h} + 3 \text{ h} = 95,6 \text{ h}$ motsvarande 10,6 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$$

Areal: 100 ha varav 75 ha vårsås

Arbetsmoment: 3 harvningar, kombisådd och separat vältning.

Maskiner och arbetskapacitet:

Harv	7,3 m	kapacitet	3,02 ha/h,	faktor för otjänligt väder	0,7
Kombisåmaskin	4 m	"	1,5 ha/h,	"	0,7
Vält	6,2 m	"	2,38 ha/h,	"	0,8

Tidsåtgång för 75 ha och 2 man (9 h/dag):

Harvning: effektiv tid $\frac{3 \times 75 \text{ ha}}{3,02 \text{ ha/h}} = 74,5 \text{ h}$ och total tid $\frac{74,5 \text{ h}}{0,7} = 106,4$ (11,8 dgr)

Kombisådd: " " $\frac{75 \text{ ha}}{1,5 \text{ ha/h}} = 50,0 \text{ h}$ " " " $\frac{50 \text{ h}}{0,7} = 71,4 \text{ h}$

Vältning: " " $\frac{75 \text{ ha}}{2,38 \text{ ha/h}} = 31,5 \text{ h}$

Vältningen är ett mindre väderkänsligt arbetsmoment än både harvning och sådd. 18%* av den tid som inte nyttjas för sådd kan då utnyttjas för vältning. $(71,4 - 50,0) \text{ h} \times 18\% = 3,8 \text{ h}$. Det åter-

således $(31,5 - 3,8) \text{ h} = 27,7 \text{ h}$ eller $\frac{27,7 \text{ h}}{0,8} = 34,6 \text{ h}$ vältning i total tid.

I detta fallet är det harvningen som bestämmer vårbrukets utsträckning i tiden: $106,4 \text{ h} + 3 \text{ h} = 109,4$ motsvarande 12,2 dagar.

* $\frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$.

Areal: 300 ha varav 225 vårsås

Arbetsmoment: 3 harvningar, gödsling, sådd och vältning

Maskiner och maskinkapacitet:

Harv 12,4 m + traktor 140 kW:s	kapacitet	5,1 ha/h,	faktor f. otjänligt väder	0,7
Harv 10,4 m + traktor 96 "	"	4,3 "	"	0,7
Konstgödselspridare 12 m	"	3,08 "	"	0,8
Såmaskin 6 m	"	2,9 "	"	0,7
Vält 12 m	"	4,56 "	"	0,8

Tidsåtgång för 225 ha och med 3 man:

Sådd: effektiv tid $\frac{225 \text{ ha}}{2,9 \text{ ha/h}} = 77,6 \text{ h}$ (8,6 dgr) o. tot. tid. $\frac{77,6 \text{ h}}{0,7} = 110,8 \text{ h}$ (12,3 d)

Harvning: " $\frac{3 \times 225 \text{ ha}}{9,4 \text{ ha/h}} = 71,8 \text{ h}$ o. tot. tid. $\frac{71,8 \text{ h}}{0,7} = 102,6 < \text{så-tiden } 110,8 \text{ h}$.

140 kW:s traktorn harvar kontinuerligt men 96 kW:s traktorn endast den tid som krävs för att den totala harvkapaciteten skall motsvara såkapaciteten $(3 \times 2,9 \text{ ha/h} = 8,7 \text{ ha/h})$. 96 kW:s traktorn måste harva $(8,7 - 5,1) \text{ ha/h} = 3,6 \text{ ha/h}$ eller 32,4 ha/dag.

Detta kräver $\frac{32,4 \text{ ha/dag}}{4,3 \text{ ha/h}} = 7,5 \text{ h/dag}$, återstår 1,5 h/d.

Konstgödselspridning: effektiv tid $\frac{225 \text{ ha}}{3,08 \text{ ha/h}} = 73,1 \text{ h}$ och total tid $\frac{73,1 \text{ h}}{0,8} = 91,4 \text{ h}$

Under sådden (8,6 dagar) hinner man köra 1,5 h/dag enligt ovan. Detta ger $8,6 \text{ dgr} \times 1,5 \text{ h/dag} = 12,9 \text{ h}$. Dessutom är detta arbetsmoment mindre väderkänsligt än t.ex. harvningen $18\%*$ av den tid man inte kan nyttja för harvning utnyttjar man i stället för konstgödselspridning $(102,6-71,8) \text{ h} \times 18\% = 5,5 \text{ h}$. Under sådden sprider man konstgödsel totalt $(12,9+5,5) \text{ h} = 18,4 \text{ h}$. Det återstår därefter $73,1-18,4) \text{ h} = 54,7$ timmar konstgödselspridning $\frac{54,7 \text{ h}}{0,8} = 68,4 \text{ h}$ i total tid.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$$

Vältning: effektiv tid $\frac{225 \text{ ha}}{4,56 \text{ ha/h}} = 49,3 \text{ h}$ och total tid $\frac{49,3 \text{ h}}{0,8} = 61,6 \text{ h}$

Detta arbetsmoment är också mindre väderkänsligt än både harvning och sådd. Därför kan $18\%*$ av den tid som såmaskinen tvingas stå stilla p.g.a. otjänligt väder utnyttjas för vältning.

$(110,8-77,6) \times 18\% = 6 \text{ h}$. Efter sådden avslutats återstår $(49,3-6) \text{ h} = 43,3 \text{ h}$ eller tot. $\frac{43,3}{0,8} = 54,1$ timmars vältning.

Det är i detta fallet konstgödselspridningen som tillsammans med såbäddsberedningen bestämmer vårbrukets utsträckning i tiden: $68,4 \text{ h} + 110,8 \text{ h} = 179,2 \text{ h}$ motsvarande 19,9 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%.$$

HARVSÅDDVÅRBRUK

Areal: 25 ha varav 19 ha vårsåsArbetsmoment: Sladdning, harvsådd och vältningMaskiner och maskinkapacitet:

Sladd:	4,7 m kapacitet	1,93 ha/h,	faktor för otjänligt väder	0,7
Harvkombisådd:	2,5 m "	0,94 ha/h,	" " "	0,8
Vält:	5,1 m "	1,9 ha/h,	" " "	0,8

Tidsåtgång för 19 ha och 1 man:

Sladdning: effektiv tid $\frac{19 \text{ ha}}{1,93 \text{ ha/h}} = 9,8 \text{ h}$ och total tid $\frac{9,8 \text{ h}}{0,7} = 14,0 \text{ h}$

Harvkombisådd: " " $\frac{19 \text{ ha}}{0,94 \text{ ha/h}} = 20,2 \text{ h}$ " " " $\frac{20,2 \text{ h}}{0,8} = 25,2 \text{ h}$

Vältning: " " $\frac{19 \text{ ha}}{1,9 \text{ ha/h}} = 10,0 \text{ h}$. 18%* av den tid det inte går att sladda kan utnyttjas för vältning
 $(14,0 - 9,8) \text{ h} \times 18\% = 0,8 \text{ h}$. Det återstår alltså
 9,2 h eller $\frac{9,2 \text{ h}}{0,8} = 11,5 \text{ h}$ vältning i total tid.

Vårbruket tar totalt $(14,0 + 25,2 + 11,5) = 50,7 \text{ h}$ motsvarande 5,6 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$$

Areal: 50 ha varav 38 vårsåsArbetsmoment: Sladdning, harvsådd och vältningMaskiner och maskinkapacitet:

Sladd:	5,5 m kapacitet	2,14 ha/h,	faktor för otjänligt väder	0,7
Harvkombisådd:	2,5 m "	0,94 ha/h,	" " "	0,8
Vält:	6,2 m "	2,38 ha/h	" " "	0,8

Tidsåtgång för 38 ha och 1 man:

Sladdning: effektiv tid $\frac{38 \text{ ha}}{2,14 \text{ ha/h}} = 17,8 \text{ h}$ och total tid $\frac{17,8 \text{ h}}{0,7} = 25,4 \text{ h}$

Harvkombisådd: " " $\frac{38 \text{ ha}}{0,94 \text{ ha/h}} = 40,4 \text{ h}$ " " " $\frac{40,4 \text{ h}}{0,8} = 50,5 \text{ h}$

Vältning: " " $\frac{38 \text{ ha}}{2,38 \text{ ha/h}} = 13,4 \text{ h}$. 18%* av den tid man inte kan utnyttja för sladdning nyttjar man i stället för vältning
 $(25,8 - 17,8) \text{ h} \times 18\% = 1,4 \text{ h}$. Det återstår således 12 h eller $\frac{12 \text{ h}}{0,8} = 15$ timmars vältning i total tid.

Vårbruket tar totalt $(25,4 + 50,5 + 15) = 90,9 \text{ h}$ motsvarande 10,1 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$$

Areal: 100 ha varav 75 vårsås

Arbetsmoment: Sladdning, harvsådd och vältning

Maskiner och maskinkapacitet:

Sladd:	7,3 m	kapacitet	3,02 ha/h,	faktor för otjänligt väder	0,7
Harvkombisåmaskin:	3,0 m	"	1,13 ha/h,	"	0,8
Vält:	9,0 m	"	3,5 ha/h	"	0,8

Tidsåtgång för 75 ha och 1 man:

Harvkombisådd: effektiv tid $\frac{75 \text{ ha}}{1,13 \text{ ha/h}} = 66,4 \text{ h}$ och total tid $\frac{66,4 \text{ h}}{0,8} = 83,0 \text{ h}$

Sladdning: " " $\frac{75 \text{ ha}}{3,02 \text{ ha/h}} = 24,8 \text{ h}$ " " " $\frac{24,8 \text{ h}}{0,7} = 35,4 \text{ h}$

Vältning: " " $\frac{75 \text{ ha}}{3,5 \text{ ha/h}} = 21,4 \text{ h}$. 18%* av den tid som inte kan nyttjas för sladdning kan man utnyttja för vältning $(35,4 - 24,8) \text{ h} \times 18\% = 1,9 \text{ h}$. Det återstår således $(21,4 - 1,9) \text{ h} = 19,5 \text{ h}$ eller $\frac{19,5}{0,8} = 24,4$ i total tid.

Vårbruket tar totalt $(83,0 + 35,4 + 24,4) = 142,8 \text{ h}$ motsvarande 15,9 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$$

Areal: 300 ha varav 225 vårsås

Arbetsmoment: Sladdning, harvsådd och vältning

Maskiner och maskinkapacitet:

Sladd:	9,2 m	kapacitet	3,8 ha/h,	faktor för otjänligt väder	0,7
Harvkombisåmaskin:	4 m	"	1,5 ha/h,	"	0,8
Harvkombisåmaskin:	2,5 m	"	0,94 ha/h,	"	0,8
Vält:	12 m	"	4,56 ha/h,	"	0,8

Tidsåtgång för 225 ha och 3 man:

Harvkombisådd: effektiv tid $\frac{225 \text{ ha}}{2,44 \text{ ha/h}} = 92,2 \text{ h}$ och total tid $\frac{92,2 \text{ h}}{0,8} = 115,2$ (12,8

Sladdning: " " $\frac{225 \text{ ha}}{3,8 \text{ ha/h}} = 59,2 \text{ h}$ " " " $\frac{59,2 \text{ h}}{0,7} = 84,6 \text{ h}$

Vältning: " " $\frac{225 \text{ ha}}{4,56 \text{ ha/h}} = 49,3 \text{ h}$. 18%* av den tid man inte kan nyttja för sladdning kan man utnyttja för vältning: $(84,6 - 59,2) \text{ h} \times 18\% = 4,6 \text{ h}$. Det återstår $(49,3 - 4,6) \text{ h} = 44,7$ eller $\frac{44,7}{0,8} = 55,9 \text{ h}$ vältning i total tid.

Det är således sladdningen och vältningen som bestämmer vårbrukets utsträckning i tiden: $(84,6 + 55,9) = 140,5 \text{ h}$ motsvarande 15,6 dagar.

$$* \frac{1}{0,7} - \frac{1}{0,8} = 0,18 = 18\%$$

RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSÄVDELNINGEN

NR ÅR

- 52 1977 Arne Ljungars: Olika faktorerers betydelse för traktorernas jordpackningsverkan. Mätningar 1974-1976. 43 s.
Importance of different factors on soil compaction by tractors. Measurements in 1974-1976. 43 p.
- 53 1977 Inge Håkansson & József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. II. Försök med skiktade och oskiktade såbäddar. 22 s.
Model experiments into the function of the seedbed. II. Experiments with stratified and unstratified seedbeds. 22 p.
- 54 1978 Ulf Olsson: Harvens konstruktion och harvningens utförande - inverkan på bearbetningsresultatet. 28 s.
Influence of harrow construction and harrowing on the tillage result. 28 p.
- 55 1978 Olle Wallbom & Kjell Wretler: Förekomsten av några viktiga växtskadegörare vid plöjningsfri odling. 29 s.
Occurrence of some important plant diseases on ploughless cereal cropping. 29 p.
- 56 1978 Åke Huhtapalo: Kombisådd av kväve och fosfor till vårsäd. 27 s.
Combi-drilling of nitrogen and phosphorus with spring cereals. 27 p.
- 57 1979 Inge Håkansson: Försök med jordpackning vid hög axelbelastning. Markundersökningar 1-2 år efter försökens anläggande. 15 s.
Experiments with soil compaction at high axle load. Soil investigations 1-2 years after the experimental compaction. 15 p.
- 58 1979 Inge Håkansson & József von Polgár: Modellförsök med såbäddens funktion. III. Försök med syrebrist i såbädden. 17 s.
Model experiments into the function of the seedbed. III. Experiments with oxygen deficiency in the seedbed. 17 p.
- 59 1980 Tomas Rydberg: Storparcellförsök med plöjningsfri odling, 1976-78. 21 s.
Big-plot experiments with ploughless farming, 1976-78. 21 p.
- 60 1980 Working group on soil compaction by vehicles with high axle load. Report of meeting in Uppsala 1980. 56 p.
- 61 1981 Behovet av forskning och försök inom mark-teknikområdet. En inventering utförd av samarbetskommittén för mark-teknik vid Sveriges Lantbruksuniversitets Lantbruksvetenskapliga fakultet. Sekreterare: Lennart Henriksson. 46 s.
- 62 1981 Skördevariationerna i växtodlingen - orsaker och motåtgärder. Seminarium anordnat av Samarbetskommittén för Mark-Teknik på Ultuna 1981-04-09. 64 s.
- 63 1981 Nils M Nilsson: Plöjningsdjup och tiltbredder vid höstplöjning. *Ploughing depths and widths of furrow slice in autumns ploughing.* 30 s.
- 64 1982 Jan Cederlund: Kombinerad bearbetning och sådd (harvsådd). Examensarbete. 54 s.

